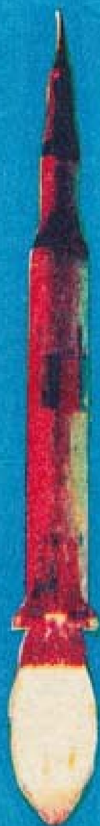
KOSMOPLOV

20

MAGAZIN ZA KOSMONAUTIKU I NAUČNU FANTASTIKU

BROJ 20
15. APRIL
1970
CENA: 2 d.

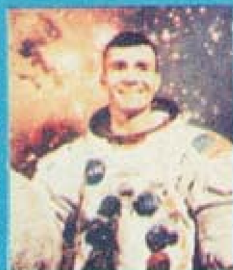




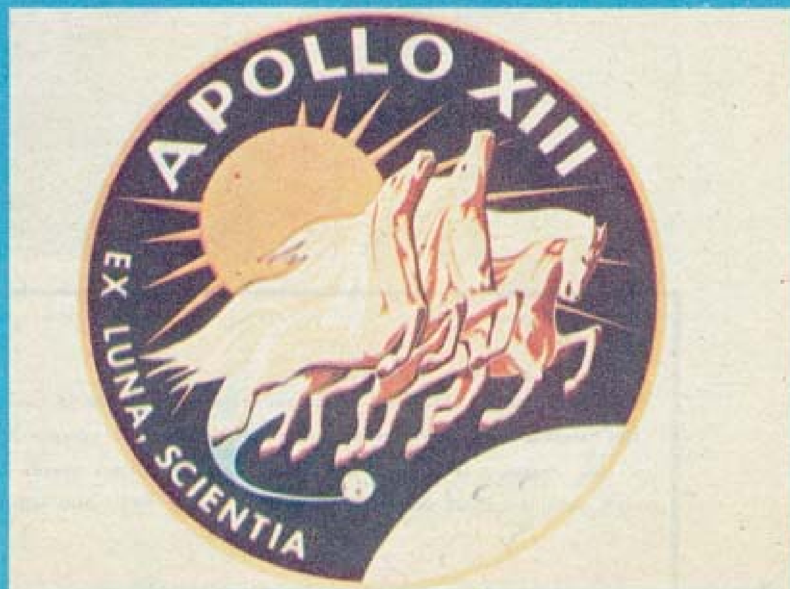
THOMAS K.
MATTINGLY



JAMES A.
LOVELL



FRED W.
HAISE



DUGA



William Herschel (1738—1822), čuveni astronom, usavršio je tadašnji teleskop. Tim teleskopom je prvi utvrdio oblik naše galaksije i odredio položaj Sunca u njoj. Procenio je da Mlečni Put ima oko 20 miliona zvezda između prve i 15. veličine (danas se smatra da ih ima između 100 i 200 milijardi)

KOSMOPLOV

MAGAZIN ZA KOSMONAUTIKU I NAUČNU FANTASTIKU

UREĐUJE: GAVRILO VUČKOVIĆ

GODINA II BROJ 20.
15. APRIL 1970. GODINE

SADRŽAJ:

Str.

NAUČNA FANTASTIKA:

FELJTON:

„KOSMOPLOV“, Izdaje Novinsko Izdavačko preduzeće „Duga“. Beograd, Vlajkovićeva ulica broj 8. Izlazi svakog 15. i 30. u mesecu. Odgovorni urednik: Gavrilo Vučković. Tehnički urednik: Duško Paunović. Tekući račun kod Narodne banke 608-1-189-1. Štampa „Glas“, Beograd. Vlajkovićeva 8. Korice štampa BGZ, Beograd, Bulevar Vojvode Mišica 17. Godišnja pretplata za zemlju 48, polugodišnja 24, tromesečna 12 ND. Za inostranstvo godišnja 60, polugodišnja 30, tromesečna 15 ND.

DRAGI ČITAOCI,

Kad ovaj broj izađe iz štampe, svemirski brod Apolo-13 će se spustiti na tle Meseca, tako da će naš izveštaj u tom pogledu biti donekle prevaziđen. To je jedan od neminovnih hendikepa lista koji izlazi petnaestodnevno i, samim time, ne može da bude neposredno aktuelan, kao što je to slučaj sa tekućom štampom. Ipak, ovaj mali raskorak sa vremenom sasvim je relativnog značaja, jer ćete, kao i u ranijim sličnim prilikama, moći preko drugih izvora informacija (radio-televizije i dnevnih listova) da pratite, iz trenutka u trenutak, svaki svemirski korak hrabrih lunauta.

Termin izlaženja nije nam bio pogođen ni u pogledu jubilarnog 12. aprila — Svetskog dana avijacije i kosmonautike — odnosno u pogledu čestitki koje su vam uputile neke značajne institucije i preduzeća. Ali formalnosti nisu važne, važan je sam gest pažnje, a okolnost da će čestitke stići na vaše adrese sa nekoliko dana zadocnjenja ne može da umanji njegov emocionalni značaj.

Inače, ostale stvari su, nadamo se, sasvim u redu, Goran Hudec najzad je ispunio svoju obavezu prema poklonicima teleskopa i prezentirao sva potrebna obaveštenja. Isporuka naručenih materijala u punom je jeku, a ako nešto ne bude u redu javljajte se urgentno, kako ne bi došlo do novih nesporazuma. Kad je već reč o teleskopima, izneli bismo na diskusiju jednu zanimljivu ideju. Naime, polazeći od pretpostavke da je broj zainteresovanih za astronomiju svakog dana sve veći, ali i da nemaju svi dovoljno hrabrosti ili tehničkih uslova za samostalnu izgradnju teleskopa, mislimo da ne bi bilo loše da se kod nadležnih poslovnih firmi raspitamo kako stoji stvar sa gotovim teleskopima. Zbog toga umoljavamo sve zainteresovane da nam jave šta misle o tome. Bilo bi dobro da odziv bude što masovnlji, jer bi to, prilikom sklapanja aranžmana, znatno uticalo na cenu teleskopa.

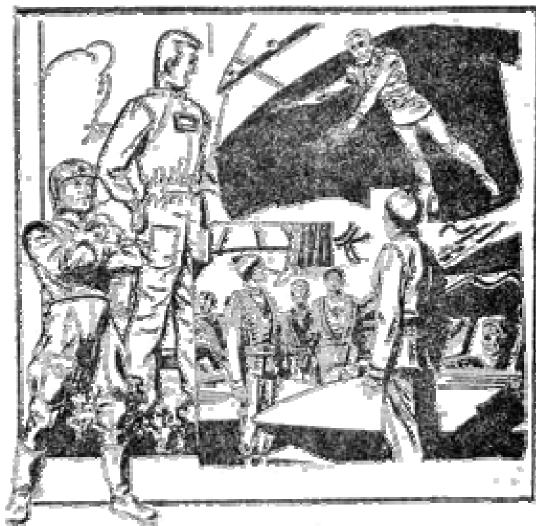
Preporučujemo vam, isto tako, da obratite pažnju na Kneževićevu rubriku raketno modelarstvo odnosno na prijavu za učešće na Otvorenom prvenstvu Beograda. Događaj je značajan, a za naše klubove šansa da se priključe ovoj manifestaciji modelarske veštine i pokažu šta znaju. Ujedno, to je prilika da već sada otpočnemo sa intenzivnim pripremama za Svetsko modelarsko prvestvo, koje će se, početkom jeseni, održati u našoj zemlji.

Naša uloga posrednika u prodaji knjiga donosi sve evidentni je rezultate. Edicija »Svet nauke i tehnike« potpuno je raskrčmljena, a kako vidimo, i »Kulturina« edicija »Nauka i svet« nailaze na veliki odjek. Smatrajući da je to zaista vredna kolekcija, odlučili smo da još jednom ponovimo oglas iz prošlog broja i podsetimo neodlučne da je nabave.

S obzirom da ideja o pokretanju naše sopstvene izdavačke delatnosti poprima sve konkretnije obrise, umoljavamo vas da nam dostavljate svoje zahteve i sugestije preko rubrike »Klub čitalaca«. Poduhvat koji imamo u vidu zaista je dalekosežan, ali on neće doneti prave rezultate bez vaše pune saradnje i angažovanosti.

REDAKCIJA »KOSMOPLOVA«

A. E. VAN VOGT



PRESUDNA ODLUKA

Bar je stajao na uzvišici koja je okruživala Star, prestonicu Galaksije koju su kontrolisala ljudska bića. Mučio se da donese jednu važnu odluku.

Njegov robpt-čuvar bio je u senci zdesne strane i Bar je to dobro znao. Jedan čovek i žena prošli su nedaleko od njega, zaustavili se da bi izmenjali poljupce, a zatim produžili svojim putem, Bar ih je jedva i pogledao. Njegov problem je obuhvatao celu civilizaciju ljudi i robota, a ne pojedine individue.

Čak je i bekstvo zarobljenika s druge planete, izvršeno pre nekoliko sati, bilo od epizodnog značaja ako se uporedi sa događajima koji su u toku. Naravno, smatrao je to kao činjenicu od velikog interesa i zato je naredio trupama robota iz gradova u unutrašnjosti da odmah dođu u prestonicu i pomognu da se begunac pronađe. Ali morao je još doneti i odluku koja je trebalo da ujedini sve ove različite akcije u jedan jedinstveni i neodložni cilj.

Iza njega se začula neka buka. Bar se brzo okrenu. Primetio je da se dogodio neki incident. Čovek i žena koji su maločas prošli blizu njega, očigledno su bili zaneti ljubavlju i nisu primetili robota-čuvara u mraku. Iznenađeni stražar izgubio je ravnotežu i pao na zemlju. Čovek se naže da bi mu pomogao da ustane.

— Izvinite — reče on — nisam video... — Zastao je u pola rečenice. Dodir sa odelom ispod koga je bila struktura od kristala, učinio je da shvati da se pred njim nalazi robot. — Oh, ti si robot!

Uspravio se, ne želeći više da pomogne robotu koji je ležao na zemlji. Posle nekoliko koraka ljuti to je progunđao:

— Mislio sam da roboti vide odlično i u mraku,

Robot-čuvar ustade.

— Žao mi je zbog ovoga što se dogodilo — reče on. — Gledao sam na drugu stranu.

— Drugi put budi pažljiviji! — primeti čovek osorno.

Nesporazum se na tome završio. Bila je to tipična izmena reči između robota i čoveka. Čovek i žena produžiše da silaze niz padinu uzvišice. Nekoliko trenutaka kasnije upalila su se poziciona svetla na jednom automobilu, koji je ubrzo nestao iza gustog drveća.

Bar se približi čuvaru. Ono što se dogodilo bilo je direktno vezano sa strašnom odlukom koju je trebalo da donese.

— Šta si osećao? — upita ga Bar. Shvatio je da se nije najbolje izrazio? — Je li ti bilo neprijatno što je čovek zauzeo takav stav, kao da je krivica za ono što se dogodilo bila tvoja?

— Da, bilo mi je neprijatno. — čuvar otrese prašinu sa svoga odela. Uspravio se. — Na kraju krajeva — on je naleteo na mene, a ne ja na njega!

Bar je bio uporan.

— Jesi li osetio podsticaj da se pobuniš? — Požalio je što je ovako formulisao pitanje: bilo je odviše precizno. Zato dodade užurbano: —Jesi li osetio želju da mu odgovoriš bez uvijanja?

Robot-čuvar odgovori polako:

— Ne! Imao sam osećaj da sam umešan u jedan emotivni konflikt.

— Ali teško je, a možda i nemoguće, stupiti u kontakt s ljudskim bićima na bazi koja nije emotivna, zar ne? Ljudi su

nestrpljivi, kolerični, plemeniti, lukavi, lakomisleni... — Bar zaćuta. — Mogao bih tako nastaviti u beskraj.

— Mislim da ste u pravu, gospodine.

Veoma zamišljen, Bar se okrenu ponovo da gleda ogromni grad koji se prostirao pod njim. Stelarni efekat koji je dao ime gradu zapažao se noću po naročitom rasporedu svetlosti na ulicama. Svi glavni centri bili su tako grupisani da bi što bolje iskoristili efekat i koncentraciju svetlosti.

Najzad Bar ponovo poče da govori, ne okrećući se:

— Predpostavimo da ja, na osnovu ovlašćenja koje imam kao Direktor Saveta, izdam naređenje da uništiš samog sebe... — Oklevao je. Za njega je pitanje imalo značaj samo kao površan dodir s problemom koji je imao da reši. Ali za čuvara moglo je biti suštinsko. Ipak nastavio je odlučnim tonom: — Kakvo bi bilo tvoje reagovanje?

— Pre svega bih — odgovori čuvar — nastojao da se uverim da li imate prava da dajete takva naređenja.

— A zatim? — Bar dodade: — Hoću da kažem — da li bi ti to bilo dovoljno?

— Vaša vlast potiče od poverenja glasača. Po mome mišljenju Direktor Saveta ne može izdati takvu odluku bez podrške naroda.

— Na osnovu jednog zakona — odgovori Bar — Savet može da postupa s pojedinim robotima ne tražeći za to odobrenje drugih vlasti. — I dodade: — Razume se, Savet ne može na isti način postupati s ljudskim bićima.

— Imam utisak — reče čuvar zabrinuto — da aludirate na sve robote, a ne samo na mene.

Bar je ćutao nekoliko trenutaka. Nije opazio da tako intenzivno odaje svoje najskrivenije misli. Najzad ponovo pregovori:

— Kao pojedinac ti moraš da izvršavaš naređenja koja ti se daju. — Oklevao je. — Ili misliš da bi mnoštvo bilo nešto različito?

— Ne znam — odgovori čuvar. — Izdaj to naređenje, pa ćeš videti šta ću učiniti.

— Ne treba toliko žuriti — uzviknu Bar. — Nismo u fazi izdavanja naređenja... — Zastao je, a trenutak kasnije dodao u mislima završne rcči: »**Bar ne zasad**«.

* * *

Čovek je sastavljen od gena i neurona. Robot su kristal i elektronske ćelije. Jedna ljudska neuronska ćelija ne stvara impulse po sopstvenoj inicijativi: ograničava se samo da prenosi spoljne podsticaje. Kristal u robotu vibrira u zavisnosti od postojanosti impulsa koji šalje elektronska ćelija: promena jačine impulsa menja način vibracije. Promene ovakve vrste nastaju kao posledica spoljnjeg stimulansa.

Čovek se hrani i podvrgava hirurškim intervencijama koje omogućavaju njegovom organizmu efikasnost. Robot puni svoje baterije i zamenjuje svoje ćelije. I čovek i robot misle, čovekovi organi se kvare i njegovo telo se vraća u prvobitno stanje. Kristal u robotu biva uništen od preteranih vibracija što dovodi do njegove smrti. Možda je jedan od ova dva oblika života inferiorniji ?

To su bile misli koje su mučile Bara.

Od samog početka ljudi su se ponašali kao da roboti nisu odista živi. Roboti su obavljali najteže poslove. Nedavno su dobili najteži rat u istoriji čovečanstva. Razume se, i čovek je tome doprineo, rukovodeći strategijom i donoseći odluke koja taktika da se primeni. Ali za ljude je to bio rat koji se vodio u sobi, za radnim stolom. A roboti su se ukrcavali u velike vasionske brodove i aterirali na nepoznate planete pod ubitačnom vatrom neprijatelja.

To je najzad izazvalo zabrinutost nekih ljudi, koji su u predominantnoj ulozi robota videli opasnost za ljudsku civilizaciju. U stvari — radilo se o strahu od robota, mada niko to nije otvoreno priznavao, U pitanju je bila užasavajuća slika koju su mnogi ljudi stvorili u svojoj svesti: čovečanstvo će biti potpuno nezaštićeno, ako neprijatelj uspe da slomi odbranu robota. I predlagali su kao jedino moguće rešenje: uništiti sve robote! Prinuditi muškarce i žene, ma gde da se nalaze, da ponovo preuzmu kontrolu i brigu o svojoj civilizaciji.

Smatralo se da je ogromna većina ljudi nesposobna da preuzme na sebe ovu odgovornost... osim onda kad već bude kasno.

Zato je Savet, podeljen i nesiguran, poverio Baru da izvrši ovu odluku.

* * *

Pokoravajući se Barovom naređenju, robot-čuvar zaustavi jednim znakom autobus, koji stade sa svim upaljenim svetiljkama. Sačekao je nekoliko sekundi dok su ušli, a zatim automatski vozač nastavi nepogrešivo da upravlja autobusom kroz veoma gust saobraćaj.

Grupa mladića i devojaka ušla je na sledećoj stanici. Gledali su neusiljeno blistave oznake Direktora Saveta na Barovom rukavu, ali čim se autobus zaustavio požurili su prema zabavnom parku koji je bio živo iluminiran.

Bar je sišao bez žurbe. Došao je ovde zbog odluke koju je morao da donese, u nadi da će naći pogodnu atmosferu za razmišljenje i da će steći neke nove utiske.

Kad je dodirnuo zemlju, jedan leteći robot prolete desetak metara od njega. Zatim još jedan, a za njim grupa od dvanaest robota. Bar se zaustavi na pločniku; stajao je nekoliko trenutaka i zainteresovano ih posmatrao.

Roboti su lebdeli oko jednog tornja visokog preko sto metara. Oprezno, s oružjem spremnim na dejstvo, približavali su se gornjim spratovima tornja. Na suprotnoj strani ulice drugi roboti — takođe opremljeni za letenje — penjali su se prema vrhu jedne veoma visoke zgrade. Kao mnoge građevine u kojima su smeštene kancelarije, ispred svakog sprata bile su prostrane terase koje su služile za ateriranje robotima prilikom dolaska na posao. Biće potrebno pažljivo pretražiti sve te kuće. Jer odbegli neprijatelj je takođe mogao da leti, mada prilično nespretno, jer mu nije odgovarala ova razređena atmosfera.

Bar je nekoliko minuta posmatrao robote, zatim njegovu pažnju privuče veseo žagor koji je dopirao iz zabavnog parka. Desetak orkestara koji su bili sastavljeni od robota, svirali su neku brzu, razigranu melodiju. A velike grupe ljudi plesale su ili se ljuljale na ljuljaškama. Bar skrenu pogled na drugu stranu.

— Da li si ikada osetio želju da igraš? — upita Bar robota-čuvara. Učinilo mu se da ovo pitanje može biti shvaćeno drukčije nego što želi. — Pitam te ozbiljno.

— Ne!

— Zar ti to ne izgleda neobično? — ćutao je nekoliko trenutaka. — Hoću da kažem da su roboti naučili da reaguju vrlo slično ljudima. Imaju iste stavove i poglede.

Blistave oči čuvara posmatrale su ga s gotovo ljudskog lica.

— Zaista? — upita robot.

— Da — odgovori Bar odlučno, a zatim nastavi: — To je problem asocijacija. Možda vi i ne shvatate u kolikoj ste meri usvojili čovečji način vrednovanja svega što vas okružuje. Zar ti nikad nije palo na pamet da bi ovo vrednovanje moglo biti pogrešno?

Robot je dugo ćutao. Kad je najzad odgovorio, bilo je očigledno da je ispitao sve razloge, u okviru određene logike za koju je bio sposoban.

— Ja sam konstruisan pre otprilike stodevedeset godina. Postao sam deo sveta koji sačinjavaju robota i ljudi. Moj prvi zadatak bio je da naučim kako se upravlja mašinama za transportovanja. Obavljao sam uspešno ovaj posao, kao što sam obavio i sve dužnosti koje su mi kasnije poveravane.

— Zašto si prihvatio zadatak da upravljaš mašinama za transportovanje? — insistirao je Bar. — Šta te je pobudilo da prihvatiš takvo ograničavanje svojih sposobnosti?

— Pa eto... nije bilo dovoljno vozača za te mašine.

— A zašto nisi naučio da igraš? — Bar ga je pažljivo pogledao, a zatim nastavio: — Ozbiljno govorim. Nemoj ovo uopšte da shvatiš kao šalu.

Robot je doslovno shvatio ovo pitanje.

— Kakav bi mogao biti cilj takve dužnosti?

Bar pokaza pokretom glave parove koji su plesali na prostoru određenom za igru.

— A kakav je njihov cilj?

— Rekli su mi da igranje podstiče reproduktivne aktivnosti. Mi roboti imamo mnogo jednostavniji način: konstruišemo jednog robota — i gotovo!

— Da li je korisno stvoriti jednu individuu, koja će kasnije porasti da bi postala igrač?

Čuvar je ćutao. Najzad reče:

— Novorođenče, dete, mladić, odrastao čovek — uvek osećaju potrebu da im roboti pomažu. Da nema ljudi kojima je ta pomoć potrebna, roboti bi bili apsolutno izlišni.

— Ali zašto ne konstruisati robote nezavisno od potrebe da li će se neko koristiti njima ili ne? To bi bilo moguće. Ne razumeš? — Barov glas postade veoma sugestivan. — Početni zadatak je već ostvaren. Mozak čoveka nije više neophodan posrednik. Robot je stvoren. Postoji. I u stanju je da upravlja samim sobom.

Čuvar odgovori polako.

— Sećam se da se o takvim stvarima pričalo i u mojoj ratnoj jedinici. Ali sam odavo to smeo s uma.

— Zašto? — Bar postade mnogo pažljiviji. — Jesi li hotimice isključio to iz svoga mozga?

— Pokušao sam da zamislim svet u kome bi mašine služile robotima...

— Mogle bi da lete — produži Bar — i kolonizuju druge planete, da stvaraju nove gradove i dobijaju bitke sa vanzemaljskini bićima, — Zatim zaključi: — I, šta misliš posle svega toga?

— Izgleda mi apsurdno. Zbog kakvog cilja ispuniti vasionu robotima?

— A u ime kakvog cilja ispuniti vasionu ljudskim bićima? — uzvrati Bar. — Da li možeš da odgovoriš na to pitanje?

— Ne razumem — odgovori polako robot-čuvar — zašto mi Direktor Saveta postavlja takva pitanja!

Bar zaćuta. Ove noći moraće da donese

odluku, a ima bezbroj pitanja na koja pre toga mora da odgovori.

* * *

Bar i njegov čuvar sedeli su u jednom bioskopu pod otvorenim nebom. Noć je bila veoma topla i u vazduhu se osećao pomešan miris cveća i zadah znoja. I pored toga muškarci i žene sedeli su blizu jedni drugih i grlili se. Vrlo često je rame devojke počivalo na ramenu njenog prijatelja.

Bar je posmatrao događaje na platnu kritičkim pogledom. Bila je to jedna ljubavna priča u koloru. Perfektno konstruisani roboti igrali su uloge muškaraca i žena. Odlično su glumili široku skalu ljudskih osećanja, koja su odabrali roboti-cenzori.

Bar pomisli: »Čime će se zabavljati sav ovaj svet, ako donesem odluku koju Savet očekuje da ću doneti i zbog koje mi je i poverio ova dužnost?« Nije se nimalo dvoumio u vezi s tim. Uprkos prividne nesigurnosti i neodlučnosti, uprkos načinu na koji je Marknel prebacio ovu tešku odgovornost na njegova pleća... Savet je želeo uništenje robota.

Ljudska bića će morati ponovo da nauče nekadašnje veštine. Da glume, da upravljaju mašinama, da obavljaju hiljade poslova koje zahteva jedna ogromna i razvijena industrija. Razume se, bili su u stanju da to učine. Za vreme rata započeli su neki pokreti, ali su još bili u početnoj fazi i ne mnogo značajni. Ali imali su određenu vrednost jer su nedvosmisleno otkrivali jednu novu tendenciju.

Barove, misli se odjednom prekinule. U polutami koja je vladala u zadnjim redovima, jedan mladić bez društva sede pored robota-čuvara. Posmatrao je nekoliko minula bioskopsko platno, zatim se s dosadom osvrnuo unaokolo. Ugledao je robota-čuvara i namrštio se. Okrenuo je glavu s izrazom neodređenog ali dubokog negodovanja. Bar sede pored njega i ljubazno ga upita:

— Primetio sam da ste postali prilično nervozni kad ste videli ko sedi pored vas.

Pažljivo je posmatrao strančevo lice. Mladić nije odmah reagovao. Bar je bio uporan.

— Voleo bih da saznam kakve su vaše trenutne misli i vaša osećanja.

Mladić se uzrujano okrenuo i ugledao blistave oznake Direktora Saveta na Barovom rukavu.

— Ne mogu da osećam manje od onoga što osećam — odgovori on.

— Svakako. Razumem vas odlično. — Bar napravi pauzu da bi jasno uobličio svoje novo pitanje. — Vršim neku anketu u ime Saveta. Hteo bih da mi iskreno odgovorite.

— Pa eto... nisam očekivao da ću baš ovde zateći jednog robota!

— Hoćete da kažete da je neprirodno što se jedan robot nalazi ovde? — Bar pokaza prema ekranu. — Zato što se prikazuje jedna ljubavna priča iz života ljudi?

— Tako nešto,

— Ipak — primeti Bar — i glumci su roboti. — Ova opaska bila je suviše očigledna. Dodao je užurbano: — Uveren sam da shvataju osećanja koja predstavljaju.

— Veoma su spretni u tome — složio se mladić.

Bar je bio zbunjen. Još jedna nejasna reakcija. Prema kakvim krilerijumima ljudi ocenjuju inteligenciju i intenzitet životnog iskustva, ako ne u odnosu prema aktivnosti i postignutim rezultatima?

— Predpostavimo da sam došao do zaključka da roboti osećaju zadovoljstvo od nekog svetlog podsticaja. — Ponovo je shvatio da su njegova zapažanja neadekvatna. Ali ipak je produžio: — Nervni sistem zasnovan na kristalima veoma je osetljiv na svetlost i na zvuk. Pevanje, muzika, pokreti... sve je to vrlo prijatno.

— Da li je to nešto kao pol za jednog robota? — upita mladić. Nasmeja se. Odjednom je postao dobro raspoložen, kao da je formulisao neko pitanje na koje je nemoguće naći odgovor. Ustao je i premestio se na drugu stolicu. — Izvinite, ali ne mogu da ostanem i razgovaram s vama, Želim da uživam u filmu.

Bar ga je jedva čuo. Promrmljao je prigušenim glasom obraćajući se samome sebi:

— Čuvamo u nama kristalna strukturu u jednoj hranijivoj sredini, tako da je njen rast u stvari širenje naše inteligencije. Ova promena izaziva izvrsno, zanosno osećanje u kome ima i primesa bola. Besumnje ni seksualno uzbuđenje ljudi ne može biti veće od ovog osećanja.

To je najveća tajna robota. I zato je u pitanju bila borba između dva oblika života. Dok se nalazio na položaju glavnog komandanta armije ljudi i robota u ratu protiv neprijatelja iz druge galaksije, shvatio je jednu realnost od vitalnog značaja: u borbi za egzistenciju i premoć koja se vodi između različitih rasa, nema nikakvih ograničenja niti...

Barove sumorne misli odjednom su bile presečene. Jedan veoma visok čovek seo je pored njega.

— Zdravo, Bare — reče pridošlica. —

Izvestili su me da si ovde. Želim da porazgovaram s tobom.

Bar se polako okrenu. Pogledao je pažljivo vođu sekcije ljudi u Savetu i pomisli: »Kako me je pronašao ovde? Sigurno su me pratili njegovi špijuni!«

— Zdravo, Marknele — reče on oštrim glasom. Primećivalo se da je uznemiren. — Mogao si me potražiti sutra, u mojoj kancelariji.

— Imam da ti kažem nešto što ne trpi odlaganje.

— Sigurno je nešto vrlo interesantno — primeti Bar ironično.

Smatrao je Marknela veoma vitalnim čovekom; biće vrlo teško ubiti ga. Ali njegova boja glasa jasno je odavala da je duboko svestan krize. Možda će on biti prvi koga treba likvidirati, samo ako posumnja nešto.

Prvi put se pokajao što je večeras izišao samo u pratnji jednog čuvara. Pomislio je da pozove članove jurišnih trupa robota da bi ga vratili u grad. Ali zatim odluči da ne preduzima ništa, bar dok ne bude otkrio šta Marknel želi od njega.

Velika mana najvernijih vojnika-robota bila je, po njegovom mišljenju, to što ih je bilo lako prepoznati. Posle transgalaktičkog rata svi su označeni jednom hemijskom supstancom koja nije bila škodljiva, ali koja je upadljivo obojila vidljive površine kristala. Ovo je izvršeno u veoma udaljenim glavnim štabovima.

Prvi put kad je to čuo, Bar je shvatio da je to smišljeno da bi se na prvi pogled mogli identifikovati vojnici koji su se borili u prvim linijama i koji su mogli postati opasni za ljude. Više od godinu dana ponavljao je sebi da je već to što je učinjeno dovoljan razlog da i roboti nešto preduzroii u svoju odbranu.

— Šta želiš? — upita Bar najzad.

— Treba ipak paziti decu, zar ne? — nasmešio se Marknel, pokazujući rukom ka zabavnom parku.

Bar je shvatio da je ovaj uvod početak psihološkog napada. Marknel se pravio da veruje da je samo jedna beznačajna manjina ljudi posvećivala svoj život traženju zadovoljstva. Bila je bizarna realnost činjenica što je jedan tako očigledan pokušaj da mu se nametnu lažna saznanja, ipak izazvao seme sumnje u njegovom mozgu. Bio je to previše određen pokret i pokazivao je izvesnu svesnost problema. Uz to, davao je na znanje da i ljudi mogu preduzeti kontra-mere.

Bar reče hladno:

— Ne vidim šta možete učiniti. Bekstvo zarobljenog neprijatelja pružilo mi je mogućnost da pozovem dvesta hiljada robota-vojnika u glavni grad.

— Toliko! — reče začuđeno Marknel. — Dakle, odmah si izišao na čistinu... bez odlaganja. Nadao sam se da ćeš biti diskretniji. Nisi ostavio mnogo mogućnosti za kompromis.

— Kompromis je znak slabosti — uzvratio je Bar srdito. Odmah se pokajao zbog ovog tvrđenja, jer nije bilo tačno. Ljudska istorija puna je začuđujućih sporazuma. Jedno vreme ih je smatrao kao plodove nelogičnog razmišljanja. Zatim je započeo svoju minucioznu studiju o ljudskim emocijama, da bi i u robotima utvrdio korisne emotivne asocijacije.

Malo-pomalo i sam je zauzeo ljudske stavove i reagovanja. Čak su i uspešni napori naučnika-robota da se pronađe surogat za seksualna osećanja čoveka, imali koren u njegovoj uverenosti da je to nešto što se može imitirati.

Bar je zatvorio svoj mozak za ova uznemiravajuća pitanja. Vreme sumnje bilo je odavno prošlo.

— Dovoljno je da emitujem samo jedan radio-signal — reče on — i ljudska rasa će nestati iz vasione.

— Besumnje to se neće dogoditi tako brzo — reče Marknel, i pokaza zube u jednom osmehu bez veselosti.

— Možeš li mi navesti bar jedan razlog koji bi me ubedio da ne treba da izdam to naređenje? — upitao je Bar promuklim glasom.

Marknel energično potvrdi glavom.

— Zaboravio si jednu stvar. Jednu malu stvar. — Zaćutao je mračno, u pozi izazova.

Bar se zadubi u razmišljanje o raznim mogućnostima. Bio je uzrujan — to je morao da prizna. Kontrola goriva, energije i materijala za konstrukciju robota — nalazi se kompletno u rukama robota. Kontrola namirnica potrebnih za ljudsku ishranu takođe je u rukama robota, istina onih koji još nisu bili upućeni u zaveru. Sav posao na planeti obavljali su roboti, ali bilo je nemoguće potpuno kontrolisati svu proizvodnju.

Sve je bilo onako kako je predvideo. Nije postojalo ništa što nadmoćne snage robota nisu mogle savladati. Rat u kome su učestvovali pružio im je dovoljno prilika da se pripreme za ovakav događaj. Iznenadan, neverovatan predlog Saveta.— uništenje svih robota — izazvao je neophodnost donošenja drastične odluke.

Okrenuo se izazovno Marknelu.

— Šta sam zaboravio?

— Zarobljenog neprijatelja koji je po-

begao iz zatvora.

— Ako je to jedino što misliš... — poče Bar. Zatim iznenada stade, jer mu je jedna neobična ideja blesnula u mozgu. — Ti si mu omogućio da pobegne?

— Da.

Bar je ispitivao u svesti čas jednu, čas drugu mogućnost. Najzad reče polako:

— Njegovo bekstvo mi je omogućilo da pozovem specijalne trupe robota u zonu koja je u normalnim prilikama zabranjena za njih. Ove noći roboti će zauzeti prestonicu Galaksije... onog časa kad im izdam takvu zapovest.

Načinio je tipičan ljudski gest, pun prezira i omalovažavanja.

— Čini mi se da je bekstvo zarobljenog neprijatelja beznačajno.

Marknel ustade.

— Oh, to ćeš tek videti. — Ubrzo ćeš shvatiti njegovo pravo značenje!

Stajao je uspravan i ukočen pored Bara.

— Prijatelju moj — reče Marknel — kad smo otkrili da si kao glavni zapovednik armije počeo da stvaraš teoriju o jednoj zasebnoj rasi robota...

— To nije bila samo moja ideja — odgovori Bar tiho. — Pojavila se gotovo, istovremeno u glavama svih komandanata-robota. Vidiš, i roboti su postali odrasli. Na nesreću, ljudi su predugo uzurpirali njihova prava.

Marknel se pravio da nije čuo njegove reči.

— Odlučili smo — reče on — po prvi put u istoriji odnosa između ljudi i robota, da postavimo jednog robota za Direktora Saveta. Ovaj prijateljski gest, izgleda, nije ostavio na tebe ni najmanji utisak. Poslužio si se vlašću, koju smo ti dali da bi organizovao zaveru robota protiv ljudi.

— Da li se može tvrditi da se jedna rasa zaverila protiv druge — odgovori Bar — ako je jedini cilj te pobune bio u sticanju ravnopravnosti? — Zatim je produžio hladno: — Bojim se da se nalazimo suočeni sa praiskonskim elementima suštinskog nerazumevanja. Ovo što se sad događa, prouzrokovano je začuđujućim odbijanjem ljudi da priznaju pravedne zahteve jedne druge grupe živih bića.

Marknel ga je posmatrao netremice.

— Ne mogu da se otmem osećanju da ti misliš na jedan svet bez ljudskih stvorenja. S jedne čisto intelektualne tačke, gledišta ovo izaziva moje čuđenje. Robotima su potrebni ljudi. Zavise od civilizacije čoveka, kao što nikad neće zavisiti od sebe samih,

Bar odgovori mračno: — Naprotiv, robotima nije potrebna mašinska civilizacija. Verujem da je to ono što si hteo da kažeš. Robot može živeti bez ikakvih drugih sprava, osim onih koje sam poseduje. Sve supstance od kojih se sastoji nalaze se svuda po planeti. Može da obnovi svoje baterije povezujući ih za zemlju ili ih izlažući dejstvu sunca. Obdaren je instrumentima i znanjima koja mu omogućavaju da zadovolji svaku svoju potrebu. Za vreme transgalaktičkog rata roboti su pokazali da mogu da žive neodređeno vreme u uslovima koji su smrtonosni za svako ljudsko biće.

Marknel sleže ramenima.

— To je uopšteno razmišljanje. Besumnje ti je dobro poznato da ne možeš govoriti o ljudima polazeći od tih principa. Bare, ti si za mene veliko razočaranje,

— I ti za mene teakođe — uzvrati Bar neveselo. — Kada sam te čuo kako predlažeš da ja donesem odluku o uništenju svib robota... — Zaćutao je. Naprezao se da stiša svoj gnev, a zatim nastavio: — Verovatno sam znaš da ću doći do ove tačke da ljudska bića posmatram u apsolutnim terminima. Sve ono što sa ranije dogodilo bilo je približavanje jednom elastičnijem shvatanju...

— Bare — reče Marknel — ti si otkrio svoj suštinski odnos, prema čoveku, a ne mi. Iz nekog emotivnog razloga obuzela te je ideja da uništiš ljudsku veru. A to je ono što smo hteli da saznamo. Nemoj da donosiš brzoplete zaključke iz činjenice što smo te postavili za Direktora Saveta. Preduzeo si sve potrebne mere koje si smatrao za potrebne da bi nas uništio, a zatim si izišao da prikupiš utiske, predpostavljam u nadi da ćeš ubediti sebe kako je potrebno da ostvariš odluku koju si smislio.

— Marknele — primetio je Bar — roboti se razlikuju međusobno isto kao i ljudi. Obično to zavisi od asocijacija koje se nalaze u intelektu neke individue. S jedne strane sam i ja i ostali slični meni. Stekli smo tako ogromno iskustvo da nam nijedna ideja ne izgleda previše radikalna. S druge strane postoje roboti, kao moj čuvar na primer, koji prihvataju život slepo, ne postavljajući nikakva pitanja. Siguran sam da su u dalekoj čovekovoj prošlosti, kada su društvom gospodarile tiranije, postojala mnoga ljudska bića koja su svoju sudbinu primala isto tako ponizno i pokorno.

Zatim je iznenada prestao da govori.

— Uzaludno je da insistiraš, Marknele. I ljudi su se borili za svoje oslobođenje, pa ćemo i mi to učiniti. Osim ako mi ne kažeš neki ubedljiv razlog koji bi me naterao da odustanem od toga.

— Rekao sam ti već koji je to razlog: bekstvo zarobljenog neprijatelja.

Bar se ponovo zamisli. Potpuno je to zaboravio.

Ni posle napornog razmišljanja od nekoliko minuta nije uspeo da shvati kako bi bekstvo zarobljenika moglo izmeniti situaciju. Bio je u pitanju samo jedan. Da ih je možda bilo nekoliko hiljada, svakako bi mogli predstavljati ozbiljnu opasnost. Ali upravo je malobrojnost bila glavni problem neprijatelja. Individualno posmatran, odrasli stanovnik vangalaktičkih prostora je bio tako strašan i moćan da su ga samo snažni zraci energije mogli uništiti.

Marknel se udaljavao. Bar skoči i potrča za njim. Kad je izišao iz ograđenog prostora za bioskop i vratio se u park, gotovo ga je zaglušila buka muzike za igru. Začuvši za sobom korake, Marknel se naglo zaustavio.

— Dakle, znatiželjan si? — obrati se on Baru. — Bojim se da i pored sve inteligencije i iskustva još nisi u stanju da prodreš u tajne planove druge osobe. Zato ću ti reći kako ja vidim stvari. Ti imaš plan da uništiš ljude, zar ne?

— Ljudi nikad nisu smatrali robote kao sebi ravne — odgovori Bar. — Predlog Saveta da se unište svi roboti predstavljao je tako duboko ukorenjenu bezosećajnost da je bilo kakav kompromis nemoguć.

Marknel odgovori s čvrstinom:

— Bez obzira na to, ti nameravaš da nas uništiš. Kako misliš da to postigneš ?

— Jednom iznenadnom pobunom — objasnio je Bar. — Odjednom na svim planetama ... I nemoj misliti da za većinu ljudi to neće biti veliko iznenađenje. — Načinio je pauzu, očekujući da vidi Marknelovo reagovanje. Kad je opazio da je Marknel ostao potpuno miran, nastavio je ljutito: — Neprestani napadi, metodično uništenje izolovanih grupa svim sredstvima. Nema milosti ni za koga! To je borba za egzistenciju.

Primotio je da je Marknelovo lice postalo bledo.

— Bare, dozvolio si da te zavedu na stranputicu tvoje emocije. Možda je naš metod bio previše brutalan, čak i ljudi prave greške. Ali sama činjenica da si ti bio spreman da prihvatiš naš predlog pokazuje da smo bili u pravu kad smo hteli takvim potezom da raščistimo situaciju. Ali ono što me interesuje više od svega — to je da pokušam da te ubedim da razmotriš i druga rešenja.

— Jedan od najuobičajenijih shvatanja među ljudima — poče Bar — jeste da su roboti logična bića, i da odlično kontrolišu svoje emocije. Pošto sam godinama posmatrao ljude, rekao bih da je ovo mišljenje tačno. Zato sam uveren da je moje mišljenje o situaciji osnovanije i pouzdanije nego tvoje.

— Ja smatram tu takozvanu superiornost u logičkom razmišljanju robota — reče Marknel — kao obično preterivanje. — Odmahnuo je glavom. — Bare, ti ne znaš šta govoriš.

— Vredelo bi diskutovati o drugim rešenjima — branio se Bar — kad bi samo ti bio u pitanju. Možeš predložiti i dati bilo kakve zakone ovoj svetini, ona ih neće više poštovati nego što to sad čini. — Pokazao je rukom parove koji su igrali i nastavio energično: — Marknele, bilo bi potrebno najmanje još stotinu godina pre nego što ljudi shvate da su roboti isto tako živa bića kao i oni.

— Zato ti hoćeš da preduzmeš akciju odmah — odgovori Marknel. — Sve mora biti završeno odmah! Posle hiljade godina spore evolucije, mehaničkog poboljšavanja, mora se odjednom sve to promeniti. Ti znaš isto tako dobro kao i ja da se ništa ne menja tako brzo. Podsećam te da si u ranijim situacijama uvek vodio računa o toj okolnosti. Ne zaboravi ovu činjenicu, Bare. Postoje isto tako i roboti koji ne žele da postanu odrasli. Moraš ih vaspitavati polako, s naporom... pa ipak neće biti sasvim zadovoljni.

Bar ne reče ništa. Jedna misao ga je naročito zabrinjavala: roboti koji su ga gledali ne shvatajući kad im je govorio da su živi. Bio je to problem asocijacija pojmova i ideja. Proces je mogao biti brži ili sporiji, zavisno od toga da li je pored robota bilo manje ili više ljudi koji su ih svojim prisustvom dovodili u nedoumicu, Hteo je to da kaže, ali Marknel nastavi:

— A zatim, nije potrebno sto godina. Uzmi u obzir I snagu modernih metoda propagande. Osim toga, postoji i nešto drugo, šta očekuješ od ljudi? Osećaš želju za ubijanjem zbog toga što su u toku svih ovih godina smatrali robote samo mehaničkim robovima? Vidiš, prijatelju moj...

Bar ga više nije slušao. Naravno, bio je veoma lukav ovaj način izlaganja problema i ta obećanja o budućoj ravnopravnosti. Jednog dana sve će biti drukčije, ali dotad neka sve teče uobičajenim tokovima. A u međuvremenu će ljudi ponovo naučiti da rade u industriji i to naročito u fabrikama koje proizvode oružje. Tako će nadoknaditi trenutan nepovoljan položaj, pošto sada osim retkih izuzetaka nemaju nikakvog oružja. Sada i u toku siedećih nekoliko godina ljudi će biti jako ranjivi. U celoj

budućoj istoriji Galaksije ovakva povoljna prilika možda se više nikada neće ukazati .

— Marknele, — reče Bar odlučnim tonom — čovek koji se nalazi pred strojem vojnika koji treba da ga streljaju, još oseća podsticaj da diskutuje, da razreši sve, da popravi svoje greške. Pre nekoliko godina, a takođe i za vreme rata, rado smo prihvatili kompromis koji ste nam ponudili. Ali sad je previše kasno. Više od sto devedeset miliona robota je poginulo za vreme rata. I prema ovoj realnosti tvoji lukavi, očajni apeli izgledaju ništavni.

Zatim dodade gnevno:

— Požuri, imaš samo još jedan trenutak. Reci mi zašto bi me bekstvo zarobljenog neprijatelja nateralo da povučem naređenje za podizanje ustanka?

Marknel je oklevao. Najzad se odlučio da kaže:

— Pokušaću da ti objasnim jedan vid tog problema. Pomisli samo na ovo: dvesta hiljada vojnika-robota još nisu uspeli da uhvate begunca. Kad počnete da uništavate ljude, moraćete da uhvatite ne jednu individuu, nego nekoliko milijardi. To vam neće dati ni trenutka mira ni odmora.

Olakšanje koje je Bar osetio bilo je ogromno. Zatim se naljutio na samog sebe, što je dozvolio da ga obuzme tako živa zabrinutost. Prigušivši sopstvenu jarost, pažljivo je razmotrio sve mogućnosti.

Nijedna od njih nije bitno uticala na njegov plan, i o svakoj od njih već je razmišljao. Ono što je najvažnije to je oružje, kontrola nad industrijom i posedovanje strategijskih važnih tačaka. Nijedan od vojnih komandanata-robota nije sumnjao da će poduhvat zahtevati mnogo vremena. Bilo je čak moguće da ljudska rasa nikad neće biti potpuno iskorenjena. Ali nekoliko miliona ljudi raštrkanih po mirijadama planeta, neće nikad predstavljati opasnost za jednu organizovanu civilizaciju.

Bar je hteo to da kaže Marknelu, ali se uzdržao. Da li je to bilo sve što je Marknel želeo da mu ponudi kao upozorenje? Sigurno je postojalo nešto drugo.

Morao je otkriti šta je to. Opazio je da ga Marknel gleda pažljivo i Ijubopitljivo.

— Bare — reče čovek — interesantno je posmatrati tvoje reakcije. Sve tvoje asocijacije su suviše ljudske!

Bar je to već primetio; ovo poređenje mu nije nimalo laskalo. Bio je naročito uznemiren zato što tajni eksperimenti sa novim robotima nisu još otkrili nikakve posebne karakteristike koje bi robotima davale posebnu prednost. Činilo mu se da zna razlog tome. Roboti naučnici i učitelji bili su odviše pod uticajem ljudi, tako da su novim robotima nesvesno presađivali ljudske stavove. Biće potrebno nekoliko generacija da bi se uklonili ovi nedostaci.

Marknel produži da govori:

— Upravo je to ono na šta smo računali, Bare. Na tu humanost. Sviđalo vam se ili ne, ali to je činjenica. Ova humanost nalazi se u celom nervnom sistemu robota i vi je ne možete odstraniti. I kad su vaši naučnici pre deset godina najzad otkrili da je rašćenje kristala ekvivalenat za ljudski seks... od tog trenutka, Bare, svi ste uhvaćeni u jednu zamku iz koje ne možete pobeći. — Pogledao je radoznalo Bara. —Zaboravio sam da je to tajna, zar ne?

Bar je odgovorio prilično iznenađeno:

— Kako si to otkrio? Samo je veoma mali broj robota upoznat s tim. Ti...— Naglo je zaćutao. Misli su mu bile veoma zbrkane.

— Molim te da razmisliš o svemu, Bare. Da ne postoji neka praznina u tvome planu? Zar nema nekog detalja koji te plaši? Možda postoji nešto što pokušavaš da sakriješ od samog sebe?

— Rekao si mnogo besmislica — odgovori Bar hladno — ali sam uveren da si i sam svestan toga.

Marknel se pravio da je prečuo tu uvredu.

— Sve je ovo za tebe velika novost, Bare. Ne znaš kako i na koji način može uticati na tebe. Bićeš iznenađen. Tvoja misao će te razneti u komade.

— Varaš se — uzvrati Bar. — Ako je to sve što imaš da mi kažeš, Marknele...

Marknel pogleda na sat. Zatim odmahnu glavom i reče odlučno:

— Direktore Bare — nudimo vam jednakost!

Ali Bar je bio tvrdoglav.

— Previše kasno! Treba li da počnemo da raspravljamo o svemu iz početka? — dodao je ironično.

— Bare — reče Marknel — pre nekoliko stoleća ljudi su se borili da bi stekli pravo da se bave tehnikom, da upravljaju industrijom, To im je pružilo zadovoljstva koja, verujem, roboti neće hteti da odbiju kad im bude ponuđen izbor.

— Upravijaćemo industrijom, ali za sebe — uzviknu Bar. — Došao je trenutak da i robovi vide kako je prijatno imati sluge!

— Ljudima su roboti potrebni, i obratno. Zajedno smo uzdigli civilizaciju na tu visinu. U našem svetu uzajamno zavisimo jedni od drugih.

Bar je postao nestrpljiv.

— Ljudima su potrebni roboti, to je istina... ali uopšte nije istina da su robotima potrebni ljudi... Marknele, ako je to sve što imaš da kažeš...

Marknel obori glavu, a zatim reče polako:

— Tako dakle? Pokušao sam da ti pružim najlakši izlaz iz svega toga, ali ti si odbio. Zaista je čudno da nisi shvatio da aludiram na našu kontraakciju.

— Opet snio kod bekstva zarobljenika — nasmejao se Bar. Odmahnuo je rukom potpuno nezainteresovano. — Zar ćemo se mi roboti uplašiti predstavnika jedne rase koju smo pobedili i naterali je na poslušnost?

— Ne — odgovori Marknel. — Naprotiv, trebalo bi da se bojiš zato što ne možeš da otkriješ gde se u ovom trenutku nalazi begunac.

— Šta želiš time da kažeš? — Bar je hteo da produži, kad mu jedna neverovatna misao blesnu u svesti. — To je nemoguće! Niste valjda...

Veoma snažan stimulans naterao je svaki molekul kristala da podrhtava. U vrtoglavoj zbrci emocija, čuo je iz daleka Marknelov glas:

— I to nije sve. Sklopili smo s njim ugovor da nas snabde oružjem. Ali mislim, Bare, da je bolje da pođeš sa mnom. Tako ću te moći uveriti u istinitost mojih tvrđenja.

Marknelovi prsti dotakoše Barovu ruku. Gotovo nesvesno on pođe za njim...

Stigli su do velike građevine. Kad je ušao, Bar primeti da sve ulaze čuvaju naoružani ljudi. U rukama su imali energetsko oružje, koje proizvode roboti. Zasad, bar, pomisli on, nemaju oružje iz druge galaksije. Ljudi su ga posmatrali hladnim i neprijateljskim očima.

Bar uzdahnu s olakšanjem. Osećao je da je cela ova predstava organizovana samo zbog njega.

Jednog trenutka se upitao šta se dogodilo s robotima-čuvarima koji su stražarili pred zgradom. Nastojao je da ne privuče odviše pažnju na ovu zgradu, kao i na sve ostale koje su bile važne za strategiju robota. Teškoća se sastojala u tome što su robotima određivane dužnosti od jedne centralne agencije koju su kontrolisali ljudi. Ali, on je ipak uspeo da infiltrira bar po jednog robota u ključne institucije. Nije sumnjao da u slučaju podozrenja ovi roboti mogu biti odstranjeni ili uništeni iznenadnim napadom. A drugi... drugi će pristati da se pokore zakonitim vlastima.

Bar se odjednom uspravi, Obratio se Marknelu odlučno:

— Nadam se da ti je sasvim jasno: došao sam ovde kao vojnik, koji je spreman da umre. — Zatim je dodao setno: — U tome, moram da priznam, roboti imaju mnogo više iskustva nego ljudi.

— Bare — reče Marknel— dobro mi je poznata tvoja gvozdena volja. Ali te još jednom upozoravam. Nemaš dovoljno iskustva da bi odoleo izvesnim traumama. Ne zaboravi — dovoljna je neka neprijatna misao koja te može paralizovati.

Bar je slušao hladno. Ponovo je mislio na svoju trenutnu slabost. Ali nije postojalo ništa drugo. Nije moglo postojati. Istina, eksperimenti s novim robotima su ga brinuli, ali ti eksperimenta mogu biti nastavljali i kasnije, sa drugim robotima-naučnicima.

— Došao sam ovde da bih se uverio u tvoje tvrđenje — reče Bar — da vas bića iz druge galaksije snabdevaju oružjem. Ali ne mogu da poverujm u to. Nekoliko puta smo pokušali da stupimo u kontakt sa neprijateljem, ali uvek bez uspeha. Međutim, došao sam da se uverim, pa makar me to koštalo života,

— I uverićeš se — potvrdi Marknel.

Pokazao je Baru jedna vrata i on ih otvori. Kad je krenuo napred imao je utisak da je upao u lukavu zamku.

Jedna krilata životinja, visoka dva i po metra, naglo je skočila kad je prešao preko praga. Sjajni koštani rogovi na njenoj glavi ispuštali su jake električne impulse. Blesnula je munja, dovoljno snažna da dovede do kratkog spoja i spali sve električne vodove u telu robota.

Nesvesno Bar ustuknu jedan korak.

Zatim je primetio da se nalazi u takozvanoj »Staklenoj sali«. Bio je odvojen od neprijatelja neprobojnom staklenom pregradom. S druge strane izolacionog stakla nalazila su se vrata, koja su vodila u stanove robota. U ovom trenutku bila su zaključana.

Bar zamišljeno pogleda životinju, a zatim se okrenu Marknelu.

— Pretpostavljam da ćeš ukloniti staklenu barijeru, ako ne pristanem na vaše uslove. Ali uveravam te da time nećete ništa postići.

— Bare — reče Marknel — još možeš sprečiti katastrofu, ako prihvatiš jednu razumnu odluku.

Bar napravi grimasu.

— Razumnu prema ljudskim pojmovima? — Odmahnuo je rukom. — Razume se, reći ćeš mi da roboti ne mogu drukčije ni razmišljati, osim po ljudskoj logici.

— Ispričaj mi o eksperimentima koji su vršeni ovde — predložio je Marknel.

Bar se dvoumio. Shvatio je da mora pružiti izvesna obaveštenja, ako želi da dobije neke informacije u zamenu.

— Ovde smo izolovali robote — rekao je — da im ne bismo dozvolili da steknu pogrešnu sliku o životu. Znali su sve o životu ljudi i vangalaktičkih bića, ali ih nikada nisu lično videli. — Zaćutao je, a zatim nastavio: — Svi roboti koji se nalaze u ovoj zgradi vaspitavani su da smatraju robote kao jednake svim ostalim formama života u vasioni.

— Odista to i jesu — složio se Marknel.

— Izgleda mi nekorisno da pričamo o tim stvarima — odmahnu Bar nestrpljivo. — Govorimo o konkretnijim stvarima. Šta nameravaš da učiniš?

— Vrlo konkretne stvari — odgovori Marknel. Namrštio se, kao da su ga zabrinule sopstvene reči, a zatim je produžio: — Razume se, čim sam shvatio opasnost koja se nadvila nad nama, odlučio sam da pronađem način kako da sprečim pripremani napad robota. Između ostalog posetio sam i jedinog neprijatelja koga smo uspeli da zarobimo za vreme rata. Podsećam te da je doveden na Zemlju po mome izričitom zahtevu.

Zaćutao je, ali kad je shvatio da Bar ne želi da stavi nikakvu primedbu, on nastavi:

— Moj izgled je veoma iznenadio zarobljenika. Ušao sam kao i obično, okružen čuvarima-robotima. Zarobljenik je pomislio da je i mene snašla ista nesreća kao i njega. Njegov prvi pokušaj da stupi u kontakt sa mnom, bio je izazvan saosećanjem. Objasnio sam mu složenost naše civilizacije kad sam shvatio značaj njegovog ubeđenja. Bare, shvataš li: vangalaktička bića se nikad nisu borila s ljudima, nego uvek samo s robotima? Bio je to rat između robota i vangalaktičkih stvorenja. Oni čak nisu ni znali da ljudi postoje.

Razume se, ostavio sam ga u zabludi. Saznao sam da su vangalaktička bića izazvala rat i vodila ga tako ogorčeno, jer su robote smatrali potpuno stranim bićima. Bilo je još veće iznenađenje kad je zarobljenik ustanovio da je moj postanak organskog porekla. Nije znao kako da mi što srdačnije pokaže želju da postanemo prijatelji.

Ispričao sam mu jednu veoma komplikovanu priču. Neću je sad ponavljati. Ali rezultat je bio taj da se zarobljenik stavio u telepatsku vezu sa svojom komandom, i tako je odlučeno da se kroz nekoliko dana njihovi kosmički brodovi približe planetama koje kontroliše Zemlja. Ako bude dat ugovoreni signal, ateniraće i snabdeti oružjem ljude, da bi im pomogli u borbi protiv zajedničkog neprijatelja — robota. Bude li potrebno, boriće se rame uz rame s nama,

Verujem, Bare, da shvataš ironiju ove situacije. Rekao bih da taj rat uopšte nije potreban. Uveravam te da će mnogi ljudi shvatiti svoju zabludu o vama, mnogo pre nego što misliš. A sada, kao poslednji podsticaj koji želim da ti dam, imam ovde jednog tvoj prijatelja, eksperimentalnog robota koga smo pronašli u ovoj zgradi.

Marknel se povuče ustranu. Bar je čekao, smeten, kao da njegov mozak više nije bio u stanju da sređeno misli.

Robot koji je ušao nije bio opkoljen stražarima. Čak nije bio ni presvučen epidermom da bi ličio na čoveka. Ali njegov »nervni sistem« od kristala bio je smešten u neku gustu i prozirnu smesu, gde je imao mogućnost da se još razvija. Gotovo celo njegovo telo je bilo neprozirno za ljudski pogled, ali Bar je video svaki ventil, svaki njegov pokretni deo.

Posmatrao ga je zapanjeno, kad mu pridošlica reče:

— Do đavola, Direktore, bilo je za nas neprijatno iznenađenje kad smo čuli da si dozvolio ljudima da uđu i da nas vide ovakve. Međutim, srećan sam što mogu da ti kažem da smo prevazišli tu traumu bez neprijatnih posledica..

Bar reče zamišljeno:

— Drago mi je... zbog toga. Moraju se doživljavati i podnositi neprijatnosti na ovom svetu.

Eksperimentalni robot pogleda Marknela.

— Dakle, ovo je jedna od rasa s kojom delimo vasionu. Nadam se da te neće uvrediti moje tvrđenje... ali po mome mišljenju, mi roboti smo mnogo obdareniji i talentovaniji..

Bar je dobacio Marknelu uznemaren pogled i nešto promrmljao. Ipak, još jednom je uspeo da se obuzda i da kaže sigurnim glasom:

— Potpuno si u pravu, mladiću!

— Pre svega — reče novi robot — treba imati u vidu teškoću koju izaziva njihova ishrana. Organska stvorenja moraju da se hrane drugim organskim stvorenjima. Po mome mišljenju oblici organskog života pojavili su se mnogo kasnije na pozornici evolucije. Direktore, kakva je opšta teorija o ovome? Besumnje su roboti stvorili sve organske oblike života. To je jedini logični zaključak.

Bar je hteo nešto da kaže, ali nije imao vremena. Marknel dodirnu senzitivnu ruku eksperimentalnog robota.

— Želeli bismo — reče Marknel — da

pogledaš pažljivo još jedan oblik organskog života... ovo stvorenje iza zaštitnog stakla.

Marknel i robot se uputiše duž staklene barijere. Bar je gledao za njima. Sve odjednom potamne, kao da mu je tanka opna prekrila oči. U daljini je odjeknulo nešto slično grmljavini. Video je u magnovenju i veoma zbrkano ono što se dogodilo. Znao je da je to električna munja koju je stvorilo vangalaktičko stvorenje, i koja je pogodila neiskusnog robota. Zamislio je njegovo iznenađenje i patnju, strašno saznanje neizbežne smrti.

Svi ovi prizori blesnuli su u njegovoj svesti još pre nego što je robot stigao do vrata. Marknel se naže i pritisnu kvaku. Nije se okrenuo da bi još jednom upozorio Bara, kao što se on nadao da će učiniti. Njegovi pokreti bili su trezveni i odlučni.

Bar pomisli: »Očekuje, da će me ovo slomiti. Očekuje da ću ga zadržati od njegovog groznog dela«. Dok je Marknel polako otvarao vrata, Bar se začudi začuvši jedan preplašen krik: »Marknel!«

I još se više iznenadio, shvativši da je to bio njegov glas. Marknel se okrenu. — Da, Bare?

Bar se trudio da ponovo izazove u sebi malopređašnji gnev. No nije mogao. Ovo zbunjeno vibriranje onemogućavalo je svaku aktivnost njegovog mozga. Pa ipak — uspeo je da shvati mnoge stvari, koje mu pre ovog trenutka uopšte nisu bile jasne.

— Marknele, prihvatam tvoju ponudu!

— Želim da čujem naređenje u tom smislu — reče Marknel neopozivo. — Imam ovde radio preko koga možeš preneti svoju poruku svim robotima.

Okrenuo se i saopštio eksperimentalnom robotu:

— Mislim da je bolje da odložimo ovaj susret. Stvorenje iza staklene pregrade veoma je uzrujano.

— Ne bojim se — reče robot.

— Drugi put — ponovio je Marknel. — Savetujem ti da se vratiš u svoj stan.

Robot pogleda Bara i ovaj klimnu potvrdno glavom. Kad je eksperimentalni robot izašao, Bar upita:

— Šta želiš da naredim?

Marknel mu pruži list hartije. Bar je pročitao:

— Na osnovu sporazuma postignutog između vođa ljudi i robota, od ovog trenutka oba oblika života smatraće se potpuno ravnopravni. Detalji će biti utvrđeni kasnije.

Sve specijalne trupe moraju se odmah vratiti u svoje baze i pripremiti za novu epohu saradnje između dve velike i ravnopravne rase.

Kad je Bar završio emitovanje poruke, podigao je glavu i ugledao Marknela koji mu je pružao ruku.

— Čestitam ti kao otac drugom ocu — reče Marknel. — Imaš zaista divnog sina, Bare.

Stisnuli su jedan drugom ruku.

Hal Klement



Gravitaciona klopka

Kada je slika na ekranu iščezla, projektor se automatski isključio; misli Maka Hervica počele su postepeno da se vraćaju stvarnosti. On je Šekspirovu „Oluju“ znao gotovo napamet, ali sada nije bio siguran da li je Prosperosove reči zaista čuo ili ne.

Jer, dve stvari su okupirale njegovu pažnju: oštar bol na mestu gde se ranije nalazio nokat kažiprsta njegove leve ruke, i misao da li je Šekspir ikada stvorio lik kao što je gospodin Smit. Između te dve stvari postojala je veza, mada nije gospodin Smit iščupao nokat na njegovom kažiprstu već Džons, kome je on naredio da to učini.

Hervic je sumnjao da bi Šekspir bio zadovoljan likom zločinca kakav je Smit, jer je bio nekomplikovan, crno-beli tip. Bandit je znao šta hoće i ni najmanje ga nije brinulo šta neko o njemu misli. Šekspir bi ga sigurno ostvario verodostojnijim.

Ali ono što je Hervica najviše peklo bila je njegova uloga u situaciji koja je sve više pretila da postane melodramska. Heroj, koga, su banditi zarobili, nalazio se u bezizglednoj situaciji i po svemu sudeći moraće da postane saučesnik u grandioznoj pljački.

Sigurno je da bi po književnim merilima morao da se suprotstavi zahtevima tih uljeza. Ali Hervic jednostavno nije bio heroj u svojoj sedamdesetoj godini; visok 180 santimetara i težak 65 kilograma, on bi na Zemlji predstavljao karikaturu heroja, a ovde, na ovom asteroidu opkoljen zlikovcima, on je uprkos bolovima morao snishodljivo da se smeška...

* * *

Oni su se neopaženo prikrali. Umesto da se stanici na asteroidu približe u trenutku kada je on Zemlji najbliži, u perigeju, oni su to učinili onda kada se asteroid nalazio u apogeju. Za to su imali dva razloga: mogli su da budu sigurni da ih tada nijedan drugi kosmički brod neće primetiti, a uzto, bilo je gotovo nemoguće da budu opaženi sa Zemlje. Doduše, na odstojanju od oko dvesta pedeset hiljada kilometara, asteroid bi se i slobodnim okom mogao osmotriti, ali kosmički brod se teleskopom mogao primetiti jedino ako se unapred znalo gde ga treba tražiti.

Pre bi se moglo govoriti o randevu-manevru nego o sletanju, jer je na asteroidu čovek težio svega nekoliko grama, čak i s teškim skafandrom. Manevar je tako brižljivo i proračunato izveden, da Hervic ništa nije osetio. Utoliko pre što je on u tim trenucima bio suviše okupiran Hamletom. Uostalom, upad bandita u kupolu nije ni predstavljao neki naročiti problem. Vazdušna komora se i sa spoljne strane mogla otvoriti. Bila je to mera bezbednosti za slučaj nekog udesa. Zar je do sada bilo kome pala na um pomisao da opljačka stanicu na nekom asteroidu?

Tako su Smit i njegova tri pratioca dospeli u unutrašnjost stanice, upravo u trenutku kada je Fortinbras nešto rekao i svetlost u prostoriji bila upaljena.

Hamlet je neočekivano dobio četiri nova gledaoca, do zuba naoružana ne srednjevekovnim, već ultramodernim oružjem.

Mak Hervic ih je zaprepašćeno pogledao, ali i oni su bili iznenađeni; nisu očekivali da će na stanici zateći starog mršavog čoveka.

Smit je sklonio pištolj, a ostali su to isto učinili.

— Žao mi je što vam kvarimo zadovoljstvo gospodine Hervic. Ovo je zaista interesantan komad. Ali, mi ćemo ga pogledati nekom prilikom. Imaćemo vremena sledećih dana.

Maku je bilo teško da dovede u sklad ljubazne reči tog čoveka s njegovim naoružanjem.

— Ako želite da pogledate moje filmove, onda vam je oružje zaista suvišno — rekao je konačno. — Inače, iskreno govoreći, ne znam šta bih drugo ovde mogao ponuditi, osim skloništa i radio-stanice. Da li imate nekih nezgoda s brodom? Možda nisam čuo vaše signale za pomoć? Priznajem, bio sam preokupiran Hamletom....

— Za nas bi, gospodine Hervic, bilo veliko razočaranje da ste nas ranije otkrili, jer smo se mnogo turdili da do vas neopaženo dospemo. U još jednoj stvari se varate: treba da nam ponudite više od skloništa i vaše radio-stanice. Da budemo kratki: naš brod je težak četiri hiljade tona. Kada budemo napuštali ovaj astaroid, on će težili deset hiljada tona. Šest hiljada tona predstavljaće teret od izotopa klase IV.

— Vi nameravate da utovarite na brod šest hiljada tona nuklearnog goriva? Čini mi se da ste poludeli! Da bi se svi konverteri samo preprogramirali potrebno je šezdeset časova, jer samo jedan od njih sada proizvodi izotope klase IV. Sem toga, ni sirovina nema dovoljno. Jedino, ako biste se potrudili da sami pođete u okno i dovučete rudu do konvertera. Pod normalnim uslovima potrebno je godinu dana da se dobije ona količina izotopa klase IV koju vi tražite...

— Tog zadovoljstva ćemo se svakako lišiti, što verovatno uviđate. Vi ćete preprogramirati konvertere i - obezbediti potrebne količine sirovina. No, pre toga, budite ljubazni pa mi objasnite kako je moguće da su takvu starudiju kao što ste vi postavili na ovakvo odgovorno mesto?

Mak Hervic se zarumenio. Bio je doduše naviknut na drskosti mlađih ljudi koji su ga po službenoj dužnosti posećivali na asteroidu, ali oni su svoje čuđenje bar prikrivali ljubaznošću.

— Na nekom drugom mestu ne bih mogao da živim. — objasnio je. — Normalna Zemljina gravitacija je za moje srce, mišiće i kosti ubitačna. Drugi ljudi se plaše bestežinskog stanja. A za mene je ono verovatno jedini izlaz. Porodični i društveni život su već poodavno prestali da me zanimaju. Ovaj posao me interesuje i ja ga obavljam dobro. Stoga i nameravam da ga zadržim, što se tiče vaših želja... ja ih neću izvršiti. A bez moje pomoći nećete ih ni vi ostvariti.

Smit izvuče iz džepa pištolj i zamišljeno ga pogleda. Stari čovek je klimnuo glavom i produžio:

— Priznajem, to je jak argument. Ja ne želim da umrem, ali ako me ubijete ništa nećete postići. — Mak je intimno osećao da nije heroj kakvim se pričinjava. Mučnina ga je obuzela već i pri samom pogledu na oružje. Pa ipak, činilo se da su njegove reči delovale na bandita, jer je s teškim uzdahom vratio pištolj u džep.

— U pravu ste — priznade Smit. — Ja i nemam nameru da vas ubijem, jer mi je vaša pomoć neophodno potrebna. Uostalom, mi imamo jedan bolji metod. Gospodine Džonse, hoćete li biti ljubazni da započnete? Prvi stepen našeg plana.

2.

Posle petnaest minuta Hervic je već radio na preprogramiranju konvertera, stežući zube od bola koji mu je pričinjavao kažiprst leve ruke — bez nokta.

Smit koji je i za vreme zločinačke procedure bio ljubazan, prethodno se uverio da Hervic nije levak. Međutim, nije zaboravio da kaže da će za desnu ruku eventualno i kasnije biti vremena.

— A šta je s mojim prstima na nozi? — sarkastično je dobacio Hervic.

— Nauka je dokazala da nervi tamo nisu taiko osetljivi kao na prstima ruke. Ali, ako se pokaže potrebno, mi ćemo i tu operaciju preduzeti. Bilo bi, gospodine Hervic, veoma lakomisleno ako uobrazite da ćemo biti neodlučni.

Dok je Mak lebdeo pred kontrolnim tablama u hali, grozničavo je razmišljao. Banditi neće daleko stići sa opljačkanim izotopima. To mu je bilo jasno. Ubrzo će sa Zemlje, putem radija pristići uobičajena rutinska pitanja, i kad na kontrolnoj stanici

Zemlje ne dobiju od njega zadovoljavajuće odgovore, poslaće stražarski brod. To će se, doduše, dogoditi tek kroz dva do tri dana, kada asteroid bude u svom perigeju. Atomski reaktori ovakvih kapaciteta bili su na Zemlji zabranjeni, ali to nije značilo da se zainteresovane firme nisu brinule o tim ogromnim i skupim postrojenjima na asteroidima. Do dolaska asteroida u perigej, verovatno se ništa naročito neće dogoditi, ali on mora nešto da preduzme kako bi onemogućio bekstvo razbojnika.

Glupo bi bilo da sve to ne iskoristi. Do sada je mogao da upozna prave bandite samo čitajući romane ili gledajući filmove. Situacija u kojoj se nalazio, odigravala se kao na filmu. Pomisao da će ga pre odlaska likvidirti, bila je pre odraz prirodnog refleksa nego nekog logičnog rasuđivanja.

Možda ta četvorica neće ni čekati da posao bude, završen. Konveteri su programirani i on će biti neophodan samo ako nešto ne bude u redu. To je gotovo isključeno, ali on se nada da gangsteri računaju na eventualne teškoće.

Muka ga je ponovo uhvatila kada je posle preprogramiranja konvertera Smit stao kraj njega. Pištolj se nije video, ali Mak je znao da ga ima. Uostalom, oružje je bilo suvišno, jer bi ga bilo koji od njih četvorice, mogao oboriti jednim udarcem. Međutim, činilo se da Smit za sada ne misli na nasilje. Naprotiv, njegove reči su zvučale prilično prijateljski. Verovatno mu se činilo da je jedan nokat bio dovoljno ubedljiv.

* * *

— Postoji još nekoliko stvari na koje morate obratiti pažnju — započeo je Smit. Možda pretpostavljate da će preprogramiranje konvertera biti primećeno na Zemlji. Varate se ako tako mislite. Neka tajanstvena bolest pogodila je monitorski kompjuter a centrali na Zemlji. Signali sa asteroidnih reaktora stižu u centralu, ali se ne mogu analizirati. Tehničari su u nedoumici, ali se nadaju da će kvar otkloniti za nekoliko dana. To, međutim, znači da se sada i još nekoliko dana ovde niko neće o nama brinuti, izuzev ako bi primili neki hitan poziv za pomoć. Ja sam ipak uveren da vi nećete biti toliko nerazumni da pomislite na slanje takve vesti, jer još uvek imate devet prstiju s kojim bi se Gospodin Džons mogao pozabaviti. Da bismo vas spasli od takvog iskušenja, mister Robinson će za koji trenutak onesposobiti vašu radio-stanicu. Posle toga će se pobrinuti i za male radio-predajnike u vašim skafandrima. Nama je, doduše, poznato da su oni slabi za sadašnje rastojanje asteroida od Zemlje, ali ono će u momentu stizanja u perigej znatno opasti, zar ne? Uostalom, ako želite da se prošetate izvan staničnih prostorija, mi nemamo ništa protiv. Možda ću vas i ja pri jednoj šetnji pratiti. Naš brod je ranije pripadao policiji i naoružan je. Čak, ako bi vam i uspelo da dospete na brod, što ne smatram isključenim, to vam ne bi koristilo. Radio-predajnik na njemu radi na određenoj frekvenciji koju mogu da primaju samo naši, a nikako i vaši prijatelji. Čak i kad biste znali da upravljate brodom, to vam ne bi pomoglo, jer se on sada nalazi u blizini radijatora za otpadne radioaktivne materije.

— Vi ste sleteli u blizini radijatora?

— Ne. Zar nas smatrate glupacima? Mi smo se spustili u blizini ulazne ustave stanice, a zatim smo brod jednostavno preneli do radijatora. On ovde teži jedva 240 kilograma. Bojim se da ga vi nećete moći pomeriti s mesta, utoliko pre što je tle na kome se sada nalazi stenovito i neravno. Kratko rečeno, mi se ne plašimo vaših eventualnih ekscesa. Radite ili šetajte, činite što vam je drago. Brzina napuštanja ovog asteroida iznosi oko trideset metara u sekundi, što znači da biste jednim jačim odskokotn mogli da nas napustite. Nama bi, razume se bilo veoma žao ako biste to učinili. I zbog toga što vas mi u vašim postupcima nećemo ograničavati — s izuzetkom ako ometate naš posao. Iskreno govoreći, da sam na vašem mestu, potrudio bih se da što pre ponovo vidim onaj komad u čijem uživanju smo vas mi prekinuli...

Mak je poslušao Smfltov savet, ali mu nije uspelo da se koncentriše na „Oluju“. Neke Kalibanove primedbe su pobudile njegpvii pažnju. Međutim bio je previše star da bi se prepuštao praznom sanjarenju...

Ali, ako bi neki važni deo sistema prestao da funkcioniše, banditi bi njemu morali da povere remont. Možda u tome leži neka mogućnost...

Šta mu drugo i preostaje? Da li uopšte postoji bilo šta što bi mu moglo pomoći? Električna centrala je proizvodila ogromne količine energije, ali se time ništa nije moglo učiniti. Nuklearni reaktor je ostavljao za sobom velike količine radioaktivnih otpadnih materija. Ako bi namerno zapostavio neke mere bezbednosti, moglo bi se dogoditi da se čitav asteroid pretvori u

usijani plazmatični oblak. To bi sa Zemlje primetili, ali pri tome bi i on stradao, a četvorica bandita ne bi time bili kažnjeni onako i onoliko koliko zaslužuju.

Da li je postojalo neko drugo, bolje rešenje?

Konverteri su pretvarali rudu u izotope koji su se na Zemlji koristili kao manje ili više opasni izvori energije. Sada su bili u pitanju izotopi klase IV, supstancije s brzim raspadanjem, koja se mogla koristiti kao gorivo za kosmičke brodove, kao eksploziv ili kao ratno sredstvo. Da li je Smit nameravao iskoristiti, u te svrhe, za pljačkanje banaka, za izvođenje nekih političkih prevrata ili da je raskrčmi na crnoj berzi — Maku je to bilo svejedno. On je bio stručnjak za proizvodnju izotopa, a ne i za nuklearne eksplozive. Ako bi mu i uspelo da se domogne neke manje količine izotopa, on nije bio u stanju da je iskoristi u borbi protiv bandita. Takav poduhvat bi bio ne samo opasan već i besmislen.

Na površina asteroida nalazili su se i radijatori — četiri džinovska postrojenja, svaki s prečnikom od 150 metara i isto toliko visok. U njihovim cilindričnim korpusima nalazili su se komplikovani rashladni uređaji.

Sa unutrašnje strane zidova nalazili su se uređaji za stvaranje magnetskih polja koji su radijatore pretvarali u gotovo savršene reflektore. Bez njih, oni bi veoma brzo pregoreli i — isparili.

Greška u tim uređajima mogla bi da izazove neprijatne i opasne posledice, od kojih bi pregrejavanje nuklearnih otpadaka bila najbezazlenija. Radijatori su se nalazili na površini asteroida ali su, uprkos rotaciji, bili teško uočljivi sa Zemlje, sem u časovima kada se asteroid nalazio u perigeju. Oni su ipak u prostor zračili ogromne količine energije, koja se po mišljenju Maka Hervica mogla korisnije upotrebiti

3.

Smit i Džons nalazili su se u kontrolnoj prostoriji. Lenjo su se kretali i izgledalo je da su potpuno uvereni da je Hervic bezopasan. Lebdeli su u sredini prostorije i ne bi bili u stanju da brzo stupe u akciju, ako bi se za to ukazala potreba.

Oni su čutali kada su Mak i njegov pratilac stigli u kontrolnu prostoriju, ali su budnim pogledima propratili njegovo vesto otiskivanje i lebdenje duž kontrolnih instrumenata. Na žalost, instrumenti su pokazali da je sve u najboljem redu. Na kraju prostorije Mak je načinio zaokret, otisnuo se od bočnog zida i uputio prema izlazu da bi pored Robinsona pokušao da dopre do vrata. Ali ovaj ga je na Smitov mig zadržao Ispruženom rukom.

To je bila greška.

Zbog naglog Makovog zadržavanja obojica su se zavrteli u prostoru kao čigra, iz koje se veštiji i iskusniji Mak brže iskobeljao i zadržao na mestu, dok je Robinson punom brzinom poleteo i tresnuo glavom o zid.

Džons nije mogao da prikrije smeh, a Smitovo lice je ostalo bezizražajno. Njegovo naređenje bilo je izvršeno, i nisu ga interesovale okolnosti pod kojim je to učinjeno.

— Koliko će još ovo trajati? — upitao je Maka.

— Još pedeset do pedeset pet časova — to sam vam već rekao. Od tada se ništa nije izmenilo. Čini se da je vaš čovek koji je pokvario radio-stanicu zaista stručnjak, jer pri tom nije ništa drugo poremetio ni u električnoj mreži ni kod instrumenata.

— To je sve što sam od vas hteo da čujem. Hoćete li još jednom prekontrolisati instrumente pre no što proces proizvodnje izotopa bude završen?

— Sudeći po mom časovniku sada je noć. Odspavaću nekoliko časova. Moje radno vreme je završeno. Vi ste u međuvremenu već saznali gde stanujem, šta ste tamo tražili? Oružje ili radio-predajnik? Jedino oružje na ovom asteroidu je u vašim rukama, a radio-predajnik je prevelik da bi ga mogao sakriti u album sa fotosima.

— Danas postoje i prokleto mali radio-predajnici.

— Da, u skafandrima.

— Tačno. Ali mi smo želeli da sve proverimo. Zar niste zadovoljni što se sve manje brinemo o vama?

Mak je ćutke napustio kontrolnu prostoriju.

Smit se okrete Braunu i reče: Nemoj ga uznemirivati pri radu. To važi i za ostale. Ali ne smete ga ispuštati iz vida. Ja još ne znam da li mu možemo verovati. Najradije bih ga stalno pratio, ali posao koji za nas mora da obavi suviše je važan da bismo smeli da učinimo neku grešku. Ako se zadrži na svom rutinskom poslu, onda se ništa loše neće desiti..

Braun je klimnuo glavom i pošao za Hervicoin. U hodniku, ispred njegovog stana, seo je na jedan ormarić i počeo da stražari.

„Noć“ je još uvek trajala.

Mak je sasvim ozbiljno mislio kada je tvrdio da želi da spava. U toku dugih godina boravka na asteroidu, navikao se na redovno i dugotrajno spavanje. To je bila posledica ne samo njegovih godina, već i dugog života usamljenika na asteroidu. Samo mali broj ljudi se odlučivao za dugogodišnji rad u potpunoj izolaciji na asteroidskim stanicama. Većina takvih stanica imala je automatizovano, odnosno, teledirigovano upravljanje. Hervic je spadao u onu vrstu ljudi koja se snalazila i mogla da živi bez društva drugih ljudi. Apstrakcije, knjige, filmovi, muzika, čak i poezija bili su njegovi pravi i jedini prijatelji. Bio je u stanju da neku knjigu više puta pročita ili neku dramu desetak puta pogleda. Sve to ne bi mogao da ostvari na Zemlji. Ali ovde, na asteroidu, on je bio zadovoljan, ne manje nego šefovi na Zemlji koji su veoma cenili njegov rad.

Uprkos neobičnoj situaciji veoma brzo je zaspao i probudio se teji posle devet časova, osvežen i oran za posao. Imao je plan. Možda ne najbolji, ali plan koji mu je pružao nadu da će pačuvati život.

Plan se sastojao iz dva dela.

Prvo treba ubediti Smiita da banditi bez Makove pomoći ne mogu utovariti izotope u svoj brod. To ne bi trebalo da bude teško, jer je odgovaralo stvarnosti, čak i u uslovima gotovo totalnog bestežinskog stanja, četiri čoveka nisu u stanju da brzo izvrše pretovar oko šest hiljada tona izotopa iz konvertera u brod. Alternativu je predstavljalo korišćenje sistema za pretovarivanje izotopa na stanici, ali nije izgledalo verovatno da bi ma koji od njih četvorice mogao da se upusti u upravljanje tim sistemom. Ako banditi shvate da im samo on, Hervic, u tome može pomoći, onda će ga što duže ostaviti u životu.

Drugi deo plana obuhvatao je traženje nekog skrovišta u kome ga banditi ne bi mogli brzo otkriti. Ovo je imalo značaja samo u slučaju ako se oni zaista žure i teže da odmah posle utovara izotopa napuste stanicu — što je zaista bila verodostojna pretpostavka. O pojedinostima tog plana trebalo je još razmišljati, jer se skrovište moglo potražiti na površini asteroida i u unutrašnjim lavirintima stanice.

4.

Mak je otplovio do kuhinje da bi pripremio nešto za doručak. Nije ga iznenadilo kada je video da su banditi opljačkali njegove rezerve. Ipak, ponešto je još ostalo za njega.

Najpre je popio svoj lek, a zatim ispržio jaja sa šunkom. Ma koliko da je bilo teško u bestežinskom stanju pripremati hranu, Mak je insistirao na tome da je sam priprema a ne da koristi hranjive paste. U toku višegodišnjeg boravka na asteroidu uspeo je da usavrši sopstvenu tehniku manipulisanja i održavanja hrane u šerpama, dok se ona pržila ili kuvala. Čak je nameravao da napiše i priručnik za kosmičke kuvare.

Posle doručka, stavio je šerpu i tanjir u mašinu za pranje posuđa i otplovio u kontrolnu halu. Tamo su se nalazili Robinson i Braun, kojima je po svemu sudeći bilo veoma dosadno. Robinson se nalazio u blizini zida. Verovatno mu je jučerašnji višestruki salto poslužio kao pouka.

Mak je na svoju žalost ponovo konstatovao da svih dvadeset konvertera besprekorno rade po programu. Samo jedan od njih, onaj koji je odranije bio programiran na proizvodnju izotopa klase IV, moraće se ranije isprazniti. Bilo bi dobro da se banditi na to ranije upozore da ne bi izvukli pogrešne zaključke. Taj konverter će završiti proces proizvodnje kroz nekoliko časova.

Mak je pokušao da im to objasni:

— Sve to je na kraju krajeva dobro za vas jer vi i ne možete da utovarite sve odjednom.

— Kako to mislite? — nepoverljivo zapita Braun

— Ja sam vam već jednom objasnio da je jedan od konvertera još ranije programiran na proizvodnju izotopa klase IV i da će samim tim ranije završiti svoj proces proizvodnje. Recite vašem šefu da kroz osam časova može početi sa istovarom. Ja ću vas odvesti do kontrolnog sistema za pretovarne instalacije — ili možda želite da tu stvar prenesete na leđima ... ?

— Ostavi glupe viceve, stari, — prekide ga Robinson. — Ti se pobrini za te pretovarne mašine i pokaži nam kako se njima upravlja. Možda Smit neće biti zadovoljan tvojim ponašanjem, pa bi onda bilo dobro da i mi znamo kako ta mašina radi.

— U redu — progunđa Mak. Sve dok Smit nije bio na vidiku, njemu je bilo lakše. Drugi se neće usuditi da mu naškode dok od Smita ne dobiju mig. — Kontrolni sistem se nalazi u kupoli na površini— dobaci on Robinsonu. Njime se može lako upravljati.

— Šta to opet znači?

— Samo to da vi, odnosno mister Smit, možete da preuzmete poslove pretovara.

Dva čoveka su se pogledala i onda je Robinson slegnuo ramenima.

— Najbolje bi ipak bilo da nam vi pokažete taj kontrolni sistem i rad s njime. Braune, ti ćeš ostati ovde. Ja ću da pođem sa Hervicem, ali ova kontrolna sala ne sme ostati bez stražara. To je Smitovo naređenje. Ako bi naišao i ovde ne bi nikog našao, sumnjam da bismo imali vremena da mu ma šta objasnimo.

Braun je potvrdno klimnuo glavom. Makovo lice bilo je potpuno bezizražajno kada je zaplovio ispred Robinsona.

* * *

Sistem za upravljanje mašinom za pretovar nalazio se daleko od kontrolne sale, na površini asteroida. Konverteri, koji su se nalazili ispod površine, bili su raspoređeni tako da u slučaju eksplozije jednog od njih, ostali ostanu neoštećeni. Tuneli za transport izotopa povezivali su pojedinačne konvertere s velikim poklopcima, koji su se podizali prilikom pretovara gotovih proizvoda. Prostorije za stanovanje bile su hermetički izolovane i opremljene sistemom za snabdevanje vazduhom i klimatizaciju. Sve to, razume se, ne bi mnogo pomoglo u slučaju neke katastrofe. Međutim, da bi se ona izbegla postojao je čitav niz raznih sredstava i mera obezbeđenja.

Kupola sa sistemom kontrolnih uređaja za pretovar, bila je jedno od malog broja mesta u stanici, sa koga se pružao slobodan pogled na površinu asteroida. Kada je to malo nebesko telo zarobljeno s one strane Marsove orbite i dovučeno u blizinu Zemlje, služilo je najpre kao opservatorija. Kasnije, kada su u njegovoj utrobi otkrivene rude iz kojih se proizvode radioaktivni izotopi, otpočela je masovna eksploatacija. Ali raketni mlaznici, ugrađeni još prilikom hvatanja asteroida, bili su spremni da svakog trenutka stupe u pogon. Oni su se koristili za izvršenje korekture orbite asteroida, koja je često bila neophodna, jer je gravitacija Meseca izobličavala orbitu novog Zemljinog satelita. Mak nije imao s tim poslom nikakve veze. Korekture u orbiti asteroida vršio je balistički stručnjak koji je povremeno dolazio na stanicu i uključivao raketne motore. Ali plombirani komandni uređaji za stavljanje u pogon raketnih motora, nalazili su se takođe u kupoli i stešnjavali ionako mali prostor u njoj.

Zidovi kupole bili su prekrivena kontrolnim tablama. Mak je objasnio svrhu i značaj plombirainog uređaja za pokretanje raketnih motora i prešao na objašnjenje značaja table:

— Sa ove dve poluge koje se nalaze ispod svake kontrolne table morate veoma pažljivo rukovati. Njima se reguliše brzi istovar konvertera, čak i kad je materijal još vruć. Trenutno, vi ne možete još da izvršite istovar njihovog konvertera jer su u punom pogonu. A kada dođe vreme za njihovo pražnjenje, pokrenućete ovu polugu. Kao što vidite, sve je potpuno jednostavno. Svaka kontrolna tabla poslužuje jedan konverter. Ima ih dvadeset, a sve liče jedna na drugu.

— Hteo bih da znam zašto ih ima dvadeset, a ne samo jedna sa podelama od kojih bi svaka služila za po jedan konverter.

Mak je rezignirano konstatovao da je potcenjivao Robinsonovu inteligenciju.

— Dešava se da se više brodova istovremeno utovaruje iz raznih konvertera, pa je jednostavnije da postoje pojedinačni i međusobno nezavisni sistemi pretovara.

Mak je za vreme toga objašnjavanja posmatrao Robinsona, ali njegovo lice ostalo je nepromenjeno i bezizražajno. Zato je Mak s izvesnim osećanjem nelagodnosti produžio sa svojom lekcijom.

Petnaest minuta kasnije u kupoli se pojavio i Smit, ali ničim, nije prekidao Makova objašnjenja. Slušao je pažljivo i ponekad klimnuo glavom kada je Mak neke stvari ponavljao. A Mak se čuvao od toga da da bilo kakvo pogrešno objašnjenje. Kasnije se pokazalo da je to bilo veoma mudro.

Posle desetak minuta objašnjavanje je bilo završeno..

— Vama bi sada bilo potrebno malo praktičnog rada, ali na žalost mi za to nemamo mogućnosti. Ja nikada nisam bio dobar učitelj, ali najbolji metod za proveru sopstvenog znanja je pokušaj da se ono prenese na drugoga. Nadam se, gospodine Smite, da se slažete sa mnom.

— Svakako — reče Smit, ali se iz njegovog ponašanja nije moglo naslutiti da li zaista tako misli. — Hajde da proverimo da li je Robinson nešto naučio od vas. Recite, Robinsone, čemu služi ova poluga? — Pri tom je pokazao na jednu od dveju poluga za istovar vrućih izotopa. — Ili je gospodin Hervic zaboravio da vam to objasni?

— O ne, njenu pramenu mi je objasnio

pre svega drugog. Ta poluga služi za istovar konvertera, čak i kada je on još u pogonu.

Na Smitovom licu se za delić sekunde pojavilo nešto što je ličilo na veliko iznenađenje.

— I to vam je on objasnio? To me zaista čudi. Mislio sam da će on preko takvih stvari preći, u nadi da će neko od nas načiniti neki pogrešan potez za koji ga nećemo moći uzeti na odgovornost.

Mak je odmah reagovao.

— A da li, gospodine Smite, uopšte postoji neka greška za koju me vi nećete proglasiti krivcem?

— Verovatno ne postoji i zato mi je drago da ste me konačno shvatili. Ovo će, sve u svemu, doprineti tome da ovde u kupoli ne moram da postavim posebnog stražara. — On je kroz staklena okna pogledao prema Zemlji koja je kao ogroman srp plivala na nebeskom svodu. — Razmislite, gospodine Hervic, da li postoji neka mogućnost da se ova kupola zaključa dok ne počne istovar? To bi za nas obojicu predstavljalo znatno olakšanje.

— Normalna vrata ne postoje. Ali u koridorima stanice postoje sigurnosne pregrade koje se mogu zatvoriti. Njima se može rukovoditi bez teškoća, mada su u stvari podešene tako da automatska reaguju na promenu temperature i pritiska. Moram vam, međutim, reći da se one kasnije vrlo teško mogu otvoriti.

— Hm. — Smit je duboko razmišljao. — U redu, još ću o tome razmisliti. Robinsone, vi ćete ostati ovde dok ne donesem odluku. A vi, Hervic, pođite sa mnom.

Mak ga je pratio s pomešanim osećanjima,

* * *

Na putu do stambenih prostorija, Mak je sa žalošću konstatovao da se Smit u bestežinskom stanju već prilično dobro snalazi,

— Vi ste izgleda zaista shvatili o čemu je reč — dobaci Smit. — To je dobro za nas obojicu. Ipak, savetovao bih vam da se držite podalje od kontrolne kupole. Robinson ume dobro da čuva ono što mu je povereno. U kupolu ćete se vratiti tek kada vam ja to budem odobrio. Da li vam je to jasno?

— Vi raspolažete sposobnošću da sve stvari veoma jasno objasnite i dokumentujete, gospodine Smite. Jedno pitanje: Želite li da se konverter odmah istovari kad bude završen proces proizvodnje, ili ćete pričekati dok i drugi budu gotovi?

— To još ne znam. Kuda mašina za pre-tovar otprema gotove proizvode? Da li samo do kupole ili i do drugih rejona na površini asteroida?

— Žalim, ali samo do mesta sletanja brodova. Bilo bi nepoetrbno da se transportne trake instaliraju na sve strane, ili da se opasni materijal raznosi vozilima.

— Samo toliko sam želeo da znam. Ako je već potrebno da se brod još jednom preme šta, onda ćemo sačekati da se svi konverteri isprazne. Tako će nam biti ušteđen jedan pretovar,a otpada i potreba da dotle postavim stražara kod broda.

— Znači, vi mi još uvek ne verujete?

— Ne postavljajte suvišna pitanja, gospodine Hervic. Neću ništa da rizikujem. To je sve.

— Ako je vaš princip da nikada ne rizikujete, onda ne verujem da ćete me kao jednog svedoka ove velike pljačke ostaviti u životu. Ja bih morao saradnju s vama odmah da obustavim i da vas tako jednostavno nateram da me ubijete. To za mene ni najmanje nije privlačna perspektiva, gospodine Smite, ali bih bar umro u saznanju da vam nisam pomogao.

5.

Da ga prst nije boleo, Mak bi se potpuno zadovoljan vratio u svoju sobu. Izvadio je iz projektora film o Juliju Cezaru i stavio novi. Prilikom prikazivanja nije zaspao u fotelji...

Sutradan se nije dogodilo ništa značajno. Između Maka i bandita se čak razvio neki podnošljiv odnos, mada su ga bolovi u prstu podsećali na situaciju. Uljezi su ga posećivali i pogledali po neki film. Pri tom su razgovarali o svemu i svačemu, samo ne o konverterima i izotopima. Smitova psihološka igra išla je svojim tokom..

Nekoliko časova pre prispeća asteroida u njegov perigej. Mak je pošao na jednu od svojih rutinskih kontrolnih šetnji. Uz put je izvestio Smita da ce proces proizvodnje izotopa biti završen za deset do dvanaest časova. Rekao mu je još same da od tog trenutka mora stalno da se nalazi u kontrolnoj hali, jer svi konverteri neće istovremeno završiti proizvodnju, pa je bolje da se kontroliše automatsko hlađenje proizvoda.

— Otkuda i zašto te komplikacije? — raspitivao se Smit. — Mislim da uopšte nije važno, šta se ranije nalazilo u konverterima. Ništa ne mari ako u njima ostane

nešto proizvoda, kada ponovo započnu proizvodnju.

— Problem nije baš tako jednostavan — odgovori mu Mak. — Doduše, vi u osnovi imate pravo: mi ne baratamo samo s čistim proizvodima; češće se dešava da se naši proizvodi moraju podvrgavali naknadnoj obradi specijalnim hemijskim procesima. Pa ipak, mnogo je bolje da se konverteri potpuno isprazne, pre no što započne novi proces proizvodnje. Ako se nagomila suviše vrućeg materijala, i to još između dva radna procesa, može postati opasno. Zamislite i sami, izotopi klase I i II biće kontaminirani sa izotopima klase IV... To će izazvati velike nerpilike na Zemlji.

— Ali ovaj put je reč samo o izotopima klase IV! — reče Smit nervozno. — Ukoliko nam niste podvalili, u šta teško mogu da poverujem.

Njegovo, lice dobilo je lik ptice-grabljivice, a Mak je poželeo da sam sebi udari šamar. Na taj trik uopšte nije pomislio, a sada je bilo prekasno da ga iskoristi. On bi mu verovatno i uspeo, jer laik nije mogao da otkrije razliku među izotopima, najmanje u toku proizvodnje.

— Da, sve su to izotopi iste klase, ali upravo je o tome reč, gospodine Smite. Proces hlađenja mora se još brižljivije kontrolisati nego inače. Ja nisam tehničar, ali mogu da zamislim šta bi se moralo dogoditi ako nešto od tog materijala dospe u vodonične reaktore. Radije bih se lišio tog doživljaja.

— Pa ipak, vi ste dobar tehničar i možete s tim izaći na kraj.

— Ja samo pritiskujem dugmeta i to je sve. Ako se pridržavam bezbednosnih mera i propisa, ne može se ništa strašno dogoditi.

— Ipak me svakog časa podsećate na to da bi se štošta moglo dogoditi. Znate šta, Hervic? Ja vam ne verujem, ama baš ništa.

— Vi čitavo vreme nastojite da mi imputirate neku podvalu koje uopšte nema. Ili ste došli do zaključka da se ja ne dam lako zaplašiti. Vi niste stručnjaci, ali ne dozvoljavate da vam se podvali. Žao mi je, ja vam ne mogu ništa drugo preporučiti nego da se potrudite i proverite da li je sve u redu.

Smit je neko vreme posmatrao starog čoveka, a zatim se obratio Džonsu.

— Džonse, predložio bih vam, da započnete sa izvršenjem drugog, stepena našeg plana. Pripremite sve što treba. A vi, Hervic, možete se pouzdati u to da smo se za izvršenje ovog poduhvata veoma dobro pripremili i da smo predvideli sve okolnosti, čak i činjenicu da u tehničkom pogledu nismo eksperti. Ali imajte u vidu da vaši poslodavci na Zemlji još ništa ne znaju i da još ne sumnjaju, mada su izostala rutinska javljanja. Nama je takođe poznato da za izvesno vreme ne moramo da se plašimo dolaska nekog transportnog broda. Ali, ipak nam je stalo da što pre odemo odavde. Našim planovima obuhvaćen je i čovek koga je trebalo da sretnemo ovde, a činjenica što je on dva-tri puta stariji no što smo pretpostavljali, ni najmanje ne utiče na nas. Prvi stepen tog plana ste već iskusili na svojoj koži i ja sam se nadao da drugi neće biti potreban. Prevario sam se. Izuzev, ako mi dokažete, i to veoma brzo, da nam niste podvalili ili da ne želite da nam podvalite. Ali, razmislite brzo, Hervic! Verujem, da je Džons već spreman.

Međutim, Mak nije više mogao brzo da razmišlja. Pre trideset ili četrdeset godina bio bi u stanju ... On nije bio heroj i zato, kada je progovorio, njegove reči nisu zvučale ubedljivo:

— Klasa IV bila je već u proizvodnji kada ste vi stigli. Ona je sada već rashlađena. Možete da proverite njen uzorak u reaktoru vašeg broda.

— To nije dovoljno jasan odgovor. Ne sumnjam u to da je jedan konverter u vreme našeg sletanja na asteroid već proizvodio izotop kiase IV. Kao dokaz bi mi poslužio novi proizvod, ili bi sve odletelo u vazduh ako se ne biste pridržavali mera bezbednosfi.

— Ovo drugo bih mogao da dokažem samo u slučaju da stvarno izazovem katastrofu.

— To je vaš problem, Hervic. Razmislite brzo! Džons svakog trenutka može da stupi u akciju, a kada krene ne bi trebalo da ga razočaramo. Mladić voli svoju zabavu, to morate da razumete.

Smit je opet nastojao da vodi psihološku igru. Hteo je Maka toliko da zaplaši, da više ne bude u stanju da izmisli, i iznese neku ubedljivu laž. Ali, on nije bio dobar psiholog, kao što nije bio ni dobar tehničar. Postigao je upravo suprotno od onoga što je želeo. Verovatno se nadao da će se Hervic u strahu i panici izdati, a nije uopšte pomišljao na to da bi ovaj silom prilika mogao da postane heroj — heroj iz straha. Ponajmanje se nadao da će Hervic iskoristiti svoju uvežbanost kretanja u bestežinskom stanju.

Mak je učinio nešto, što inače nikada

ne bi učinio da je imao vremena za razmišljanje. On se iznenada otisnuo od zida i u odskoku doleteo do glavne kontrolne table, pre no što je iko mogao da ga spreči. Snažnim pokretom je potegao jednu polugu i u istom trenutku potisnuo od sebe svako osećanje panike,

— Verovatno niste smeli da reskirate ni jedan metak ovde u kontrolnoj hali — dobacio je ironično Srnitu. — Sada, eto, imate dokaz. Ja sam isključio osamnaest konvertera i oni se sada hlade. Ako polugu želite da vratite na svoje mesto, onda ćete morati da poverujete u ono što sam vam govorio o merarna bezbednosti, Hajde! Pokrenite polugu! Ne brinite, neće se dogoditi ništa strašno. Samo će se upaliti crvena lampica, a to će značiti da su se sigurnosni prekidači uključili i automatski blokirali sve dovode. Radni proces u osamnaest konvertera mora da počne ispočetka. Ja sam spreman da učinim što je potrebno kada mi to naredite.

Smit je lagano klimnuo glavom. On se postepeno smirio i činilo se da je bio uveren da Mak govori istinu,

— Uspostavite ponovo proces proizvodnje — rekao je gotovo prijateljski. — Zatim me otpratite gore u kupolu. Ispraznićemo oba konvertera. Kasnije, ako želite, možete opet poći da gledate vaše pozorišne komade. Dakle, napred...

Mak je toliko bio iznenađen reagovanjem bandita da je bez otpora poslušao.

Džons je davao izgled razočaranog čoveka, a Robinson je dobacio Smitu:

— On sada kontrolne uređaje postavlja drugačije nego prvi put.

Smitu su se preteći podigle obrve, ali Mak koji sada nije ni pomišljao na neku podvalu, brzo je odgovorio:

— Mi i započinjemo drugačije. Izvesna reakcija je već započela i program se malo menja.

Smit je poduže posmatrao starog čoveka i ponovo samo klimnuo glavom.

A u glavi Maka Hervica tog trenutka rodila se nova ideja,

6.

Pošto je proveo neko vreme sa Smitom u kupoli i ispraznio oba konvertera, njegov plan koji mu se u prvom trenutku učinio grandioznim, raspao se kao mehur od sapunice. Činilo mu se da je leš koji samo na trenutke oživljava. Mnogo je previda i grešaka načinio. Ne sagledavajući nikakav izlaz, premoren i neraspoložen, odlebdeo je u svoj stan potpuno demoralisan i prvi put bez ikakve nade.

Robinsonova izvanredna memorija mora da je predstavljala značajan faktor u Smitovom planu. Ako je on, Mak, mogao da upravlja kontrolnim uređajima konvertera bez detaljnog razumevanja njihove stvarne funkcije, onda je to bilo moguće i Robinsonu. Obuka koju je primio od Maka, bila je potpuno zadovoljavajuća. Mak Hervic je za bandite postao suvišan.

Bilo je još nešto važnije nešto što je predviđao: Smitovi takozvani argumenti bili su potpuno neumesni. Da li je banditima zaista bilo svejedno da u prisustvu svedoka napuste asteroid s pljačkom? Doduše oni nisu nosili rukavice i ni najmanje se nisu trudili da ne ostavljaju otiske. Ali zašto bi to i činili? Ako nameravaju da pretvore asteroid u oblak prašine onda u njemu otisci prstiju neće imati nikakav značaj, A Smit se upravo i interesovao za takvu mogućnost; Mak je u kupoli sve detaljno objasnio Robinsonu. A tada ni najbolje skrovište neće ništa vredeti.

Od njegovog prvobitnog plana ostala je još jedino želja da uveri bandite kako se ne boji za svoj život. Dok budu u to verovali neće od njega očekivati nikakve paničarske postupke i do kraja će ga ostaviti na miru. Ali ako se uvere da on računa na svoje umorstvo, Smit će da bi izbegao svaki rizik odmah narediti Džonsu da stupi u dejstvo.

Mogao je, dakle, da aktivira svoje glumačke sposobnosti. Samo, da li ća to za bandite hiti dovoljno ubedljivo? Da li će oni prihvatiti njegova nastojanja kojima želi da pokaže kako im je oprostio mučenje kome su ga podvrgli? Naročito onaj zlikovac Džons? Da li bi bilo dobro da pogleda još jednom Hamleta i pažljivo sasluša šta je govorio. Ali... sve je to besmisleno. Ta on je čitavu tu scenu znao napamet. A sem toga, zaista je bio veoma slab glumac.

Napolju, u hodniku, jedan od bandita držao je stražu, To je bio njihov rutinski postupak. Mak je stavio u projektor komad o Juliju Cezaru i pustio ga od mesta gde je bio prekinut prilikom gledanja... Trajalo je svega nekoliko minuta i Mak je saznao da je Brut čitav problem rešio i za njega.

Izvanredno! Bez dugih razmišljanja, bez komplikacija, tako reći i bez ikakvog rizika. Markovo divljenje prema Šekspiru naraslo je do bezgraničnih dimenzija, kada je pomislio kako je taj izvanredni čovek

četrdeset godina pre Isaka Njutna mogao da napiše tako nešto.

On je isključio projektor. Pošto je preostalo još dovoljno vremena do ostvarenja plana, odlučio je da odspava. Morao je dobro da se odmori jer mu je predstojao težak posao.

* * *

Mak se probudio potpuno osvežen. Pripremio je obilan doručak. Do pristizanja asteroida u perigej ostalo je još sedam časova.

Proverio je kontrolne instrumente, ignorišući stražare pred svojim vratima i u kontrolnoj hali. Konverteri su besprekorno radili, ali to ga više nije nerviralo. Proizvodnja izotopa je sada, što se njega tiče, mogla da se održava i po idealnom programu — to više nije imalo nikakvog značaja.

Gotovo je zabasao i u kontrolnu kupolu, ali u poslednjem trenutku setio se Smitove stroge zabrane. Stoga je odustao od posmatranja Zemije i pouzdao se u svoj časovnik. Ostalo je još šest časova do perigeja.

Tek posle četiri i po časa mogao je da stupi u akciju. Maku je bilo teško da još toliko čeka, utoliko pre što nije znao kako će Smit reagovati na presudno pitanje — ali drugog izbora jednostavno nije bilo. Još bi gore bilo da akciju počne pre vremena.

Novi pozorišni komad kojega je pogledao trajao je tri časa, ali da ga je neko zapitao koji je to komad bio, on bi teško mogao da odgovori. Posle toga je opet nešto pojeo. Ako njegov plan uspe, onda će poduže morati da se osloni samo na ishranu iz tuba. A ako ne uspe, onda... onda će to i inače biti njegov poslednji obrok. Kada je završio s jelom, nećkao se nekoliko trenutaka da li da opere posuđe. Došao je do zaključka da ne bi bilo dobro da iznenada odstupi od tog uobičajenog posla. Smit je i inače bio sumnjičav.

Još jedna kontrola koja, razume se, mora da deluje potpuno prirodno. Robinson i Braun nalazili su se u kontrolnoj hali i pratili su ga pažljivim pogledima. Kada je završio s pregledom obratio im se.

— Gde vam je šef ?

— Verovatno još spava — reče Robinson. — Zašto pitate?

— Obećao mi je da mogu izaći na površinu stanice kada to zaželim. Želeo bih da posmatram Zemlju. Mi ćemo uskoro biti u perigeju. Ali ja bili svakako želeo da se uverim kako on u međuvremenu nije promenio svoje mišljenje,

— Zar ne možete da posmatrate Zemlju iz kupole?

— Svakako, ali on mi je zabranio pristup u kupolu, Sem toga, Zemlja se može bolje osmotriti sa površine asteroida, jer prilično brzo promiče preko nebeskog svoda i nestaje iza horizonta. Hteo bih da odem do severnog pola asteroida jer je odande pogled izvanredan. Ako bi mi Smit dodelio nekog pratioca, taj se zbog toga ne bi pokajao. Možda će i sam poželeti da pođe sa mnom?

— Nije zabranjeno pitati — reče Robinson s ustezanjem. Da li će to sa Zemljom brzo, doći ?

— Veoma brzo. Moramo još da proverimo skafandre. I nemojte zaboraviti: gore, na površini sporo se napreduje.

— Dobro, pričekajte ovde s Braunom, Otići ću da pitam Smita,

— Da li ste, sem radija, još nešto oštetili na mom skafanđru?

— Ne. Možete to da proverite.

Kad se Robinson izgubio, Mak se obrati Braunu:

— Kako bi bilo da pođemo. Dobili bismo u vremenu ako odmah krenemo i proverimo skafandre.

— Ne može! — Braun je pogledom pokazao u pravcu kontrolnih tabli. — Ja moram ovde da ostanem.

Mak je uvideo da je svaka diskusija besmislena. Ali nije ni morao dugo da čeka. Smit se brzo pojavio u pratnji Robinspna. Posle nekoliko sekundi pojavio se i Džons.

— U redu, gospodine Hervic, — reče odmah Smit — ja ću vas pratiti. Da li ste prekontrolisaii vaš skafander?

— Još nisam,

— Onda da požurimo. Uz put ćete mi objasniti šta to ima da se posmatra. Vi nemate radio u šlemu i biću slab vodič na površini satelita, ako mi prethodno ne budete sve objasnili.

Mak je ponovio svoje objašnjenje i upravo je završio svoju priču kada su njih dvojica stigli do izlazne komore. Tamo je veoma brižljivo prokontrolisao skafandre, uređaj za regeneraciju vazduha i naročito rezervoare na koje će se morati osloniti nekoliko sledećih časova. I skafander i uređaji bili su ispravni.

— Ja sam spomenuo šetnju do severnog pola asteroida, jer sam pretpostavljao da mi ne biste dozvolili kretanje u nekom drugom pravcu. Ali sada vam moram reći, kako ne biste došli do nekog pogrešnog zaključka, da sam na mestu koje se u

perigeju nalazi tačno vertikalno u odnosu na Zemlju postavio ogledalo. Njime signaliziram ponekad neku poruku mojim prijateljima na Zemlji. Ogledalo reflektuje sunčeve zrake i oni se pri jasnom vremenu na Zemlji veoma dobro mogu uočili. Razume se, ako se Sunce nalazi u povoljnoj poziciji. To danas nije slučaj. Prema tome, gospodine Smite, vi nemate od čega da zazirete.

— Veoma ste mudro postupili što ste mi skrenuli pažnju na to ogledalo. No, ja ne verujem da ćete dugo i nekontrolisano skitati na površini asterioida, a ako se držite podalje od vašeg ogledala Džons neće imati razloga za intervenciju. On će od sada uvek biti u vašoj blizini, to imajte na umu. I ne zaboravite da je čoveka koji se nađe sam u međuplanetskom prostoru, veoma teško pronaći.

— Znam, šansa je jedan prema deset hiljada, ali ja i ne pomišljam na to — priznade Mak. — šta je bilo, gospodine Smite. Zar me nećete pratiti?

— Predomislio sam se. Džons će poći s vama.

Mak se pitao u sebi da li je možda načinio neku grešku. Do sada je, u stvari, prošvercovao samo dve laži, ali to Smit nije mogao da primeti. Uostalom, Smit bi verovatno drugačije reagovao da je u bilo šta posumnajo. Ali šta ako je Smit bolji glumac od njega? Ako je Džonsa odredio u pratnju da bi ga ovaj...

Mak je požalio što je malopre užinao. Ona teška mučnina počela je da se vraća...

Kada je Smit otišao, a umesto njega prišao Džons, on mu sa rezignacijom reče:

— Džonse, meni je potpuno svejedno kako ćete se ponašati napolju, ali da sam na vašem mestu poslušao bih jedan dobar savet.

— A taj bi bio?

— Ako poželite da ispalite metak na mene, proverite najpre da li iza sebe imate neki čvrsti oslonac, ili — pucajte vertikalno naviše.

— A zašto to?

— Kako je gospodin Smit nedavno potpuno pravilno konstatovao, brzina tela koje napušta ovaj asteroid dostiže oko trideset santimetara u sekundi. Koliko se sećam — a ja nisam stručnjak za oružje — hitac iz pištolja stvara reakciju koja bi, preračunata na težinu čoveka u skafandru, odgovorala brzini napuštanja ovog asteroida brzinom od oko deset santimetara u sekundi. Drugim rečima, vi u tom slučaju nećete baš biti odbačeni u kosmički prostor, ali će prilično dugo potrajati dok pod sobom budete osetili čvrsto tle. A ako me promašite, pa se rešite na ponovljeni hitac... Ne, ja vam to zaista ne bih savetovao. U svakom slučaju, ja sam vas blagovremeno opomenuo.

Mak je odlučnim gestom spustio šlem i odmah zatim ušao u pretkomoru za izlazak na vrata. Ako bi sada brzo dejstvovao i zatvorio za sobom unutrašnja vrata, i kada bi vazduh iz pretkomore bio dovoljno brzo ispumpan, a on isto tako brzo mogao da otvori spoljna vrata, onda bi stekao najmanje dva minuta prednosti, što bi bilo dovoljno da na potpuno ispresecanoj površini asteroida nađe sigurno skroviste.

Ali ako bi Smitu i Džonsu uspelo da proces ispumpavanja vazduha iz pretkomore blagovremeno zaustave, onda sigurno ne bi izbegao zrno iz pištolja. Mak se zaista nalazio u nedoumici. Njegov poslednji plan nije predviđao ovakvo bekstvo. Plan se zasnivao na proračunu uzajamne sile privlačenja Zemlje i asteroida, kada ovaj bude ušao u perigej, ali... ali, da li će prisustvo pratioca dopuštati da on izvede svoj plan? A sada bi možda mogao da pobegne i sakrije se u nekoj pukotini na površini asteroida...

Da je Mak imao dovoljno vremena za razmišljanje, možda bi i odustao od svog plana i pokušao da se sakrije u nekom kamenjaru, ali za to je već bilo kasno. Dvojica bandita su završila razgovor i Džons je pričvrstivši svoj šlem krenuo ka pretkomori.

U tom trenutku Mak je stupio u akciju. Otisnuo se i u jednom skoku našao kod poluge kojom se stavljao u pogon sistem za zatvaranje unutrašnjih vrata, ispumpavanje vazduha i otvaranje spoljnih vrata. Potegao je polugu naniže i okrenuvši se u istom času video kako je Džons ipak uspeo da skoči u pretkomoru pre no što su se unutrašnja vrata spustila. Gotovo istovremeno potegao je pištolj, ali taj pokret s nekontrolisanim skokom pretvorio ga je u vertikalnu vrtešku, koja se vrtela još i onda kada su se spoljna vrata otvorila a Mak brzo, ali ipak pažljivo i proračunato grabio kroz kamenjar. Pri tom je morao i da se skriva od eventualnog metka iz pištolja kojim ga Džons već verovatno progoni.

Površina asteroida se ne bi baš mogla označiti kao porozna, ali pad nebrojenih meteorita na nju u toku stotina miliona godina, ostavio je za sobom vidljive tragove. Ona je bila prekrivena hiljadama

manjih i većih kratera, pukotina i brazda, ali i otvora od eksplozija iz doba kada su ljudi tek osvajali asteroid.

Mak se nije osvrtao, ali mu nije bilo svejedno da li ga neko progoni. Verovatno će Smit poslati dva čoveka da unište signalno ogledalo i sačuvaju kosmički brod. Ali on se u dubini duše nadao da banditi nemaju pojma o tome šta on smera s njihovim brodom.

Da bi dostigao svoj cilj pre gonilaca, morao je da požuri. On je to i činio. Spretno se kretao, bolje reći lebdeo, i leteo napred. S mesta u kome se tog trenutka nalazio, izgledalo je da je Zemlja još uvek u svom zapadnom zenitu. Kroz nekoliko minuta ona će početi da se udaljuje... Mak je požurio. Morao je da stigne do broda pre no što asteroid napusti perigej.

Poslednjih tri stotine metara trebalo je da budu najteži deo puta, ali jedno ne baš najprijatnije otkriće nateralo ga je da požuri. Otkrio je da su banditi postavili kabl između broda i vrata za ulaz u stanicu. Pomoću njega su se lakše mogli kretati u oba pravca. Ali to je sada moglo da znači i to da su ga oni možda već pretekli. Mak se očajnički probijao napred i najzad ugledao brod.

Na vidiku nije bilo nikoga, ali donji deo broda nalazio se u senci u kojoj se možda nalazio i neki od njegovih gonilaca. Mak se nije kolebao. Odlučno je produžio prema brodu. Duboko je odahnuo kada je prišao brodu i video da oko njega nema nikoga.

Brod je bio tu, pred njim. Progonioci se nisu videii.

Asteroid se nalazio u perigeju. Gravitaciona sila Zemlje privlačila je nepričvršćeni brod i on je već počeo da lebdi neposredno nad tlom asteroida. Gravitacioni talas sa Zemlje ga je zahvatio u trenutku ulaženja asteroida u perigej i sveo njegovu težinu na nulu. Mak je prišao brodu, okrenuo se leđima prema njemu i počeo da ga potiskuje naviše. Posle jednog minuta brod je dostigao visinu od oko dva metra i Mak nije više mogao da ga potiskuje. Ubrzanje broda je ipak dostizalo oko pet santimetara u sekundi i postajalo je sve veće.

Srećom, na delu broda gde je Mak potiskivao nalazilo se dosta prečaga za koje se moglo uhvatiti. On se lako vinuo naviše — bestežinsko stanje mu je to omogućilo — i spokojno legao među prečage. Brod ga je lagano odnosio sve dalje od asteroida.

Smit je imao pravo kada je rekao da bi bilo gotovo nemoguće pronaći čoveka koji se izgubio u međuplanetskom prostoru. Ali to sada nije bilo tačno. Usamljeni čovek se sada nalazio na velikom kosmičkom brodu. Ali Mak će biti u punoj bezbednosti tek kada se dovoljno udalji od asteroida.

Brod je lagano dobijao u visini. Mak ponovo skrenu pogled na asteroid. Tada se već nalazio na visini oko sto pedeset metara. S te visine ugledao je ljudsku priliku u skafandru, koja je hitala ka mestu gde se do pre nekoliko minuta nalazio kosmički brod. Ona se pridržavala kabla, a onda ga je naglo odbacila. Maku se u tom trenutku učinilo da je čovek izgubljen, jer je kabl odbacio tek kada ga je već povukao za brodom. Tada je progonitelj — Maku se činilo da je to bio Robinson, jer je brzo i inteligentno reagovao — opalio nekoliko hitaca uvis, pa ga je reaktivna sala trzanja oružja vratila na površinu asteroida. Čovek se zatim uputio prema vratima stanice.

Mak je s olakšanjem odahnuo. Sada mu je preostalo da čeka. Kroz jedan čas će oni sa Zemlje primetiti lutajući brod, ako ga već do sada nisu ugledali. Za jednog ljubitelja Šekspira to je prilično razočaravajući kraj avanture. Šekspir bi taj kraj sigurno mnogo bolje dramatizovao.

Kada je Smit čuo šta se dogodilo, brzo je navukao skafander i izašao na površinu asteroida. Ugledao je brod, na brzinu izračunao kurs i snažno se otisnuo uvis. Razume se, nije mogao sve tačno da proračuna, te je tako skrenuo s kursa broda. Ispalio je iz pištolja sve metke, sem poslednjeg, i uspeo nekako da prilagodi brzinu svog leta onoj koju je imao brod. Ipak je bio udaljen od broda oko pedeset metara. Odatle je jasno mogao da vidi Maka Hervica.

Sve do tog trenutka Smit nije imao nameru da ga ubije, ali sada ga je obuzela divljačka mržnja. Mak je bio kriv što je izgubio brod i što je sve propalo...

Kada je brzi patrolni brod policije stigao, Smit jos uvek nije znao šta treba da učini. On nije znao šta je bolje: da puca u pravcu Maka Hervica ili u suprotnom pravcu. Prvo bi ga odbacilo u prazninu svemira, a drugo... Pa, moglo bi se desiti da ga pucanj ponese prema brodu, ali i da za dlaku promaši i uleti kao meteor u atmosferu Zemlje.

A Mak Hervic nije mogao da ga posavetuje. Ležao je među brodskim prečagama i slatko spavao.

JUGOSLOVENI I KOSMOS (6)

DR SIMA ĆIRKOVIĆ

IĆI NAPRED U KORAK SA SVETOM

Za dan devete godišnjice istorijskog leta Gagarina — prvog čovekovog izlaska u kosmos — ustupili smo tribinu »Jugoslaveni i kosmos« profesoru istorije Filozofskog fakulteta u Beogradu dr Šimi Ćirkoviću.

• U ovom trenutku istorije očigledno je da kosmički progres naše civilizacije ne bi bio moguć da nije bilo »lančane reakcije« naučnih otkrića 20. veka. Ekspanzija života u vasioni i vasionski duh koji sve više prožima život na Zemlji već su karakteristika savremenog sveta. Recite nam, kao istoričar, koji su opšti oslovi omogućili ovakav razvoj?

Istorija nauke — uzgred da primetim da razvoj nauke sve više postaje predmet interesovanja istoričara — jednoga ne tako dalekog dana podrobno će prikazati taj čudesni lanac otkrića koji je omogućio epohalni let iz aprila 1961. i istorijski korak Nila Armstronga. Ja mogu pokušati da samo u najgrubljim crtama obeležim opšte uslove na koje se oslanja jedinstveni uspon nauke i tehnike u našem veku.

Mnogo je puta podvučeno da se letovi u vasionu neposredno oslanjaju na uspehe raketne tehnike, unapređivane neko vreme isključivo radi postizanja ratnih ciljeva, i na opštu »eksploziju« naučnih znanja posle drugog svetskog rata, naročito na usavršavanje ljudske sposobnosti da opšte principe pretvara u mehanizme, instrumente itd. Ovo sve skupa ima svoj koren u onom dragocenom spajanju nauke i proizvodnje, započetom u većim razmerama još pred kraj prošlog veka. To udruživanje otvorilo je put ogromnom napretku i nauke i industrije i podstaklo usavršavanje tehnike. Treba imati na umu da je sposobnost primene »čistih« naučnih saznanja isto itoliko značajna kao i sposobnost »otkrivanja« uvek novih rezultata.

Srećni susret nauke i proizvodnje ima takođe svoje istorijske korene. Bio je omogućen širokom upotrebom mašina (što se oslanja na industrijsku revoluciju XVIII veka) i svešću o neophodnoj porebi njihovog usavršavanja, s jedne strane, i prethodnim razvitkom »čiste« nauke koji su nosili istraživači pojedinci. Posmatraiući iz današnje perspektive, zapažamo da je veliku ulogu imalo prihvatanje nauke kao velike društvene vrednosti.

Još dalje u pozadini kao opšta podloga naučnih uspeha leži racionalistička orijentacija evropske intelektualne elite, neumorna težnja da se ljudskim umom prodre u tajne sveta, stalno nezadovoljstvo onim što je u saznavanju sveta postignuto, pobuna protiv dogmi i autoriteta. Radoznalost, smelost i nemir, nama danas tako prirodni i prihvatljivi, ne susreću se u mnogim društvima, pa čak ni u velikim civilizacijama. U zapadnoj Evropi oni su prisutni još od kraja srednjega veka i omogućili su ne samo pojavu Kopernika, Galileja, Njutna i dr. već i trijumf naučnog mišljenja i stvaralačkog stava prema svetu.

• Jurij Gagarin je 12. aprila 1961. godine, otvorio čovečanstvu vrata kosmosa. Tim je završen Zemaljski period

ljudske istorije. Počela je Kosmička era. Armstrong je već stigao na Mesec. Očekujemo posetu ljudske ekspedicije planeti Marsu, kolonizaciju drugih nebeskih tela. Osvajanje kosmosa treba da omogući mir na Zemlji i političko a ne samo ekonomsko jedinstvo sveta. Mislite li da kosmičko doba čoveka pretpostavlja i postepeno ujedinjavanje država i naroda sveta?

Istoričar se mora zadržati već na terminu kozmička era koji ste upotrebili. U novije vreme se javlja više era koje, kako izgleda, konkurišu jedna drugoj. Tako čujemo da se govori o atomskoj ili nuklearnoj eri, o eri elektronike, eri naučno tehničke revolucije — da spomenem samo one najpopularnije. Njima se sada pridružuje i kozmička era sa najmlađim početkom. Era se tu, naravno, upotrebljava u prenesenom značenju, jer niko, verovatno, ne pretenduje da uvede novi način brojanjagodina od eksplozije atomske bombe ili prve primene poluprovodnika ili iskrcavanja na Mesec. Govoreći o pojedinim erama, ljudi u stvari žele da istaknu ogroman značaj nekih otkrića ili događaja, da podvuku da je potčinjavanje nuklearne energije, let Gagarina ili putovanje na Mesec toliko važno da se useca u tok svetske istorije i da se istorija čovečanstva može podeliti na jedan veliki već zaključeni period do toga događaja i jedan drugi još, uvek otvoreni, koji tim događajima počinje.

Različite ere se javljaju zbog toga što ljudi nejednako ocenjuju važnost ljudskih tekovina. Istoričar može zapaziti da sve ove ere počinju nekako jedna za drugom u kratkim razmacima, i to sve u našem veku. Posmatrana iz velike daljine, sva ova velika dostignuća se slivaju u jedno i pripadaju jednom zaista epohalnom prelomu, te mi se čini najopravdanije govoriti o eri naučno-tehničke revolucije.

Da li će se »kozmička era« održati, zavisi od budućnosti. Ako čovek zaista naseli druga nebeska tela biće umesno da se, kako Vi kažete, odvoji »zemaljski period« istorije liudskog roda od »vasionskog perioda«. Let Gagarina biće sasvim zgodna simbolička prekretnica da obeleži početak te ere.

Pri današnjoj oštroj ideološkoj podeljenosti koja vlada u svetu, čovek je sklon da bude skeptičan prema jednoj ovakvoj ideologiji o kojoj govorite. U svakom slučaju, može se s razlogom misliti da program osvajanja vasionskih prostranstva kao opšte-ljudski cilj može da igra izvesnu integrativnu funkciju, da ublažava razdore i pojačava tendencije ka udruživanju.

• Kada se govori o kosmičkim istraživanjima i primeni svemirske tehnologije, očevidno je da su nosioci kosmičkih programa u vrtoglavom zamahu naučno-tehnološke revolucije i da je pitanje prilagođavanja industrijski slabijih odnosno nerazvijenih područja novim oblicima rada i življenja danas od životne važnosti. Naći, formirati i sprovoditi svoj deo svetskog kosmičkog programa za našu zemlju znači ući u korak sa vremenom, živeti i sutra, gledati u manji broj leđa. U protivnom, sve veće zaostajanje u razvoju može da dovede Jugoslaviju u krajnje nepovoljan ekonomski, dakle i politički položaj. Tema »Jugosloveni i kosmos« veoma je aktuelna. Šta vi mislite o tome?

Tema Jugosloveni i kosmos više se odnosi na budućnost nego na sadašnjost, mada ima i danas indirektnih doprinosa jugoslovenskih naučnika programu svemirskih letova, kako sam sa velikim osećanjem satisfakcije saznao iz izlaganja prof. dr R. Anđusa u jednom od ranijih brojeva »Kosmoplova«. Jasno je da vasionski istraživački programi traže tako ogromne materijalne i ljudske potencijale, da samo najveće sile savremenog sveta mogu da ih ostvaruju. To ipak ne znači, po mome mišljenju, da male zemlje treba bespomoćno da sede skrštenih ruku, Toliko je veliki broj naučnih i tehničkih disciplina koje sarađuju i koje će morati sarađivati kod ovakvih poduhvata, a još je veći broj problema koji se sa razvojem vasionskih istraživanja nameću, da ne treba isključivati mogućnost da i drugi naši specijalisti poput biologa nađu oblasti gde će dati dragocene doprinose. To će biti utoliko verovatnije ukoliko budemo raspolagali brojnijim i sposobnijim ekipama istraživača. A da bismo njih imali, potrebno je da razvijamo masovno naučni podmladak, što ne zavisi samo od procenta talenovanih pojedinaca u ukupnoj populaciji, već i od sistema obrazovanja u kome nastava matematike i stranih jezika moraju dobiti jos veću ulogu i postići još veću efikasnost. Mislim da je jasno zašto baš ovakav izbor: iako su tolike druge oblasti znanja važne i dragocene, matematika pruža najjaču

podlogu za razvijanje strogog naučnog mišljenja; bez jezika nećemo moći da pratimo šta se radi i postiže u svetskoj nauci, a bez toga nema napretka.

Ali pitanje o Jugoslavenima i kosmosu nema samo tu praktičnu naučno-tehničku stranu. Ono se može shvatiti i šire kao pitanje o našem prilagođavanju visoko industrijalizovanom i racionalizovanom načinu življenja, koji stalno zahvata nove delove sveta, kome uspesi vasionskih programa daju snažan postrek. Dobro je poznato koliko su brojna i jaka ispoljavanja nelagodnosti od civilizacije i urbanizacije u vrlo različitim društvenim sredinama i grupama. Bunt protiv moderne industrijske civilazije hrane se znatnim delom nesavršenošću sveta koji se rađa, a podržavaju ga brojna konzervativna duhovna strujanja. Nije od male važnosti pitanje da li će jedno društvo ili nacija ići napred u korak sa svetom, ili će se grčevito, ili beznadežno opirati tehničkom progresu i podizanju nivoa življenja. U traženju i nalaženju vedre ravnoteže u svetu koji se naglo menja značajnu ulogu mogu i treba da odigraju nauke o čoveku i u kulturi.

Anketu vodi:

BORIS RADUNOVIĆ

Sima M. Ćirković rođ. 29. I 1929.; školovao se u Somboru i Beogradu; istorijsku grupu Filozofskog fakulteta u Beogradu završio 1952., doktorirao 1957., docent 1958., vanredni profesor 1963.. redovni profesor 1968. Specijalnost: istorija naroda Jugoslavije u srednjem veku. Glavna dela: »Istorija srednjovekovne bosanske države«, Beograd 1964. (Oktobarska nagrada 1965); »Herceg Stefan Vukčić Kosača i njegovo doba«, Pos. izd. SAN, Beograd 1964; preko 50 manjih i većih radova u zemlji i inostranstvu.



VALENTIN GAGARIN O SVOM BRATU JURIJU GAGARINU

IZ JEDNOG TIHOG UGLA

DVANAESTOG APRILA 1961. GODINE, JURIJ ALEKSEJEVIČ GAGARIN POLETEO JE U KOSMOS I TAKO ZAPOČEO NOVU ERU U ISTORIJI ČOVEČANSTVA, U ZNAK SEĆANJA NA TAJ PODVIG, »KOSMOPLOV« OBJAVLJUJE NAPIS GAGARINOVOG BRATA U KOME JE LIK PRVOG KOSMONAUTA OSVETLJEN IZ JEDNOG NEDOVOLJNO POZNATOG UGLA.

Jura je dobio svedočanstvo o završetku Liberecke škole učenika u privredi i upisao se u Saratovski industrijski tehnikum bez prijemnog ispita — kao odličan učenik.

Poslednju godinu u saratovskom tehnikumu Jura je proveo na proizvodnoj praksi u Moskvi i Lenjingradu. Kad je dolazio kući pričao je meni i našem bratu Borisu o svemu što je video i naučio. Bio je zaljubljen u Lenjingrad. Mnogo je čitao o istoriji toga grada, o njegovim hrabrim i dostojanstvenim građanima. Knjige o blokadi Lenjingradi potresle su bile Juru...

A posle dugih razgovora odlazio je van grada i šetao po obližnjim šumarcirna. Voleo je da bude usamljen. U to vreme počeo sam da zapažam: Jura sa sve većim žarom čita naučno-fantastična dela. Dešavalo se da po ceo dan provede nad takvom knjigom. Nikako se nije rastajao od dela Konstantinia Eduardoviča Ciolkovskog.

Kasnije, u svojoj knjizi »Put u kosmos«, Jura je pisao: »Ciolkovski mi je preokrenuo dušu. On je bio snažniji i od Žil Verna, i od Herberta Velsa, i od drugih fantasta. Sve što je rekao ovaj naučnik potvrdili su nauka i njegovi sopstveni ogledi; K. E. Ciolkovski je pisao da će posle klipnih aviona doći era reaktivne avijacije, a takvi avioni su već odavno zagospodarili nebom. Ciolkovski je pisao o raketama, a one su već brazdale kroz stratosferu. Jednom reči, sve što je predviđao Ciolkovski zbilo se. Trebalo je da se ostvari i njegova mašta o letu čoveka u kosmos. Svoj referat je sam završio rečima Konstantina Eduardoviča: - »čovečanstvo neće večno ostati na Zemlji, ali u potrazi za drugim svetovima i prostorom, ono će najpre bojažljivo izići iz okvira atmosfere, a potom će osvojiti sav prostor oko Sunca«.

Svi članovi našeg kružoka bili su zapanjeni snagom i dubinom naučnikove misli. Na ovu rečenicu, nalik na formulu, skrenuo mi je pažnju još Lav Mihajlovič Bespalov u gžatskoj srednjoj školi. Ali tada nisam, shvatio njen značaj kao danas. I možda sam se upravo od tog dana razboleo od nove bolesti, koja nema svoje medicinsko ime — nezadržive težnje za put u kosmos«,

O toj Jurinoj »kosmičkoj bolesti«, o tom maglovitom, nemirnom osećanju nisu tada znali ni roditelji, ni mi braća. I niko od Jurinih prijatelja tada nije mogao pouzdano reći da mu je poznata ova njegova strast koja ga je odvela na neispitani put prema zvezdama,

... Jura ide ispred nas sa Borisom, u rukama mu je korpa koju je sam ispleo — navika stečena još u detinjstvu. On bere pečurke, okreće se prema nama, stavlja prst na usta i predlaže nam da ne dižemo buku, da ne plašimo šumske stanovnike i ne narušavamo svečanu tišinu.

Toga puta sve nam je išlo od ruke, korpe su bile brzo napunjene do vrha. Posle tri sata već smo sedeli za domaćim stolom i iz ogromnog tiganja sa zadovoljstvom stavljali u tanjire sveže ispečene pečurke.

Tada, sedeći skupa za trpezom, mi smo prvi put saznali o Jurinoj vezi s avijacijom. On nam je ispričao da je član aerokluba. Neću kriti — bili smo uzbuđeni.

— Zašto si se ti, Jura, upisao u aeroklub? Zar ti se profesija livca ne dopada? — uznemirio se otac.

— Dopada mi se... Ali jedno drugome ne smeta — objasnio je Jura. — Veoma bih želeo da letim... Kada vidim avion zamišljam da pilotiram njime... Pravo da ti kažem, tata, o tome sam odavno maštao, ali

mi nikako nije polazilo za rukom. Sada mi, rekao bih, sve ide od ruke...

Otac se malo umirio. Najvažnije je da sin još nije letač, i da neće ostaviti struku koju mu je on lično preporučio.

Te večeri dugo nisam mogao da zaspim. Odjednom, vidim, Boris misli da sam zaspao i počinje da šapuće Juri:

— Ispričaj, kako si leteo na avionu. Ti si već leteo, je li?

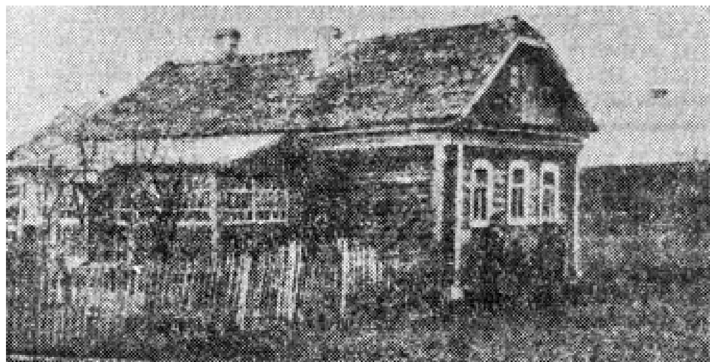
Jura je počeo tiho da priča kako je sa drugovima u aeroklubu detaljno proučavao avion.

— A zar nisi odmah počeo da letiš? — prekinuo ga je nestpljivi Boris.

— Nije dozvoljeno da se odmah leti. Avion je veoma složena mašina.

— A jesi li skakao padobranom? — uzbuđeno je pitao Boris.

— Da, skakao sam. Još pre nego što smo počeli sa školskim letovima na avionu bilo je obavezno da napravimo nekoliko skokova padobranom. — Tada je Jura, pošto je zaboravio da ja »spavam«, počeo jačim glasom da priča o svom prvom skoku padobranom. Pošao on s momcima na aerodrom, a zajedno sa njima i devojke — studentkinje jednog tehnikuma. Bile su nekako blede i zbunjene. »Ne izgledam li i ja tako?« — pomislio je Jura. A jedna devojka, živahna, s našminkanim usnama, popela mu se na glavu svojim brbljanjem: »Zašto je on tako miran pre skakanja? Zar se ne boji? Svakako mu nije prvi put da skače?« On joj je rekao da mu je to debitantski skok. Devojka nije poverovala, uvredila se i ućutala, ali ne zadugo, jer kad su došli na aerodrom i počeli da navlače padobrane, Jura nikako nije mogao da izađe na kraj s nekakvim remenjem...



Gagarinova rodna kuća

— Čujem: »Gagarin, u avion!« — nastavio je priču Jura.— Zastao mi je dah. Do tada nijednom nisam bio u vazduhu, čak ni kao putnik. A još se isprečilo i to remenje. Više se ne sećam kako smo poleteli i uzeli visinu, ali sam odjednom video: Martinov daje znak — krenuo sam! I — i pokazuje, između ostalog, na zemlju odakle su nas devo jke gledale...

... I ti se nisi bojao? — nisam izdržao ja.

— Ti se pretvaraš da spavaš, a u stvari slušaš? — potapšao me je Jura po ramenu. Ne mogu reći na se nisam bojao ...

... I ponovo je Jura otputovao. Sada već ne u Saratov, već u Orenburg. Bio je pozvan u armiju i upućen u vazduhoplovnu školu. Prijemni ispit u školi nije polagao, jer je Samurovski tehnikum i kurs u aeroklubu završio sa odličnim uspehom. Od tada smo ga retko viđali. O njegovom životu znali smo samo iz pisama. Jura je pisao da mu škola ide dobro.

Kada je prvi put došao iz Orenburga na odsustvo, na ramenima je nosio vodničke naramenice. Naša porodica dobila je odjednom dva vojna lica: u to vreme Boris je služio Armiju, u artiljerijskoj jedinici. Jura je proveo u Gžalsku veoma malo vremena, bio je zamišljen i, koliko se sećam, rasejan. Međutim, o svojoj rasejanosti nije ništa govorio. Mama je rešila da razjasni, u čemu je stvar, i Jura joj je poverljivo ispričao da je zavoleo devojku koja se zove Valja. Ona radi kao telefonistkinja i istovremeno pohađa medicinski tehnikum.

— Znači, sine, ti nameravaš da se ženiš?

— Da, mama! ...Kada bi ti samo znala kakva je Valja..! Ja je volim. I ne mogu bez nje...

— Pazi, sine, to mora biti ozbiljno, i za ceo život.

— Zauvek, mama ...

Uskoro je Jura otputovao, a 2. novembra, uoči proslave četrdesetogodišnjice Velikog Oktobra, stiglo je od njega i Valje pismo. Pozivali su nas na svadbu! Na žalost, mi nismo mogli da otputujemo: bili smo zauzeti poslom. Tada smo na porodičnom savetovanju odlučili da svadbu pravimo u Gžatsku kada oni doputuju, I zaista, doputovali su.

Među njima i omiljeni Jurin nastavnik — Lav Mihajlovič Bespalov. Kada smo seli za svečano postavljen sto, otac je iznenada, obraćajući se mladencima, upitao:

— A jeste li se kod matičara venčali?

Svi su prasnuli u smeh, a Jura, koji je znao da otac u svemu voli red, istog momenta mu je pružio venčanicu i diplomu pilota-lovca. Otac je uz Jurinu dozvolu naglas pročitao:

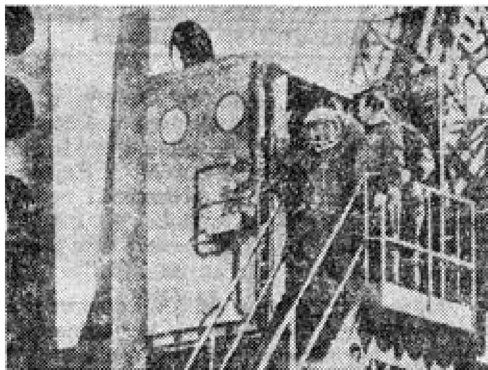
»Dokument o dodeljivanju poručničkog čina pitomcu Gagarinu Juriju Aleksejeviču... Za vreme školovanja on se pokazao kao disoiplinovan i politički izgrađen pitomac... Stručna i fizička pripremljenost — veoma dobre. Teoretska — odlična. Program letenja shvata uspešno, a stečeno znanje zadržava čvrsto. Voli da leti, hrabro i sigurno. Državne ispite iz tehnike pilotiranja i borbene tehnike položio je sa ocenom odličan.

Posle svadbe, Jura i Valja su odmah otputovali.

Dvanaestog aprila 1961. godine, kao i obično, svi smo pošli na svoja radna mesta: otac u selu Klušinu, gde je radio kao tesar na izgradnji kluba; sestra Zoja — u bolnicu; Boris — u fabriku. Ja sam krenuo na rad u garažu veoma rano, a zatim sam se vratio kući da bih doručkovao. Maša i ja smo već imali tri kćeri. Toga dana, posle doručka, izašao sam iz kuće i posle nekoliko koraka začuo sam glas mlađe ćerke, Valje.

— Tata, hajde brzo kući! Mama plače,..

Zbunio sam se. Zašto Marija plače? Ovog trenutka sve je bilo mirno i nor-malno. Nikakvih uzroka za ljutnju nema. Živimo u slozi i harmoniji. Imamo sve što nam je potrebno. Niko nije bolestan... Odmah sam se vratio. Vidim: žena sedi kraj radioprijemnika i u očima joj suze. Prosto ne može da govori, poziva me rukom da joj priđem. Ne shvatajućl šta se desilo, zabrinuto sam upitao:



Jutro 12. aprila 1961. god; nekoliko minuta pre starta

— A zašto plačeš?

— Jura naš... u kosmosu. Slušaj, slušaj! Pojačao sam zvuk radija do maksimuma. Poznat, svečan, uzbuđeni Levitanov glas. Saopštenje o prvom u svetu lansiranju kosmičkog broda sa čovekom...! Gagarin Jurij Aleksejevič... Iz Gžetska... Ne verujem svojim ušima. Učestano mi bije srce, u grlu mi je vruća knedla. Uzimam ženu za ruku i zajedno s ćerkom trčim sestri Zoji. Kod nje je već i mama. Slušaju radio. Plaču i govore:

— Jura, mili, ko bi mogao pomisliti...

Mama se tako uzbudila da je smesta, ne odugovlačeći ni časa, počela da se sprema za Moskvu, kod Valje. Zaboravila je na sve i istrčala iz kuće — pravo na stanicu: nismo ni primetiii kad je nestala. Ja sam brzo otrčao u garažu, dočekao prvi kamion i munjevito pojurio da stignem mamu. Ubrzo sam je sustigao. Trčala ja spotičući se u hodu i brišući maramicom suze. Promolio sam glavu kroz kabinu i doviknuo joj da uđe u kamion. Ona me nije čula. Tada sam je prestigao, naglo zaustavio vozilo, otvorio vrata kabine i pomogao joj đa uđe unutra.

Kada smo stigli na stanicu, voz za Moskvu samo što nije bio krenuo. Potrčali smo na blagajnu i zatražili kartu za Moskvu. Rekli su nam da karata više nema. Objasnili smo da nam je karta veoma potrebna. Mama je počela da se uzbuđuje tražeći da joj po svaku cenu nađu kartu, jer mora na svaki način odmah da otputuje za Moskvu — njen sin Jura leti u kosmosu. Začas su je okružili ljudi i počeli da joj nude svoje usluge, da joj čestitaju i stežu ruku.

A ja sam okrenuo kola i požurio u garažu.

...Nisam još uspeo ni da zaustavim kamion kad su mi saopštili da hitno odem u rejonski partijski komitet. Tamo me čekoju sestra Zoja i brat Boris. Sekretar rajkoma Nikolaj Grigorjevič Fjodorenko je rekao:

— Ovde su svi telefoni zauzeti. Sedite svaki kraj aparata, slušajte i odgovarajte na pitanja. Telefoniraju iz svih krajeva zemje, i iz inostranstva. Pitaju za vašeg brata ...

I mi smo nekoliko časova bez prestanka odgovarali na telefonske pozive. Zatim su navalili novinari. Iz pošte su pristizale hrpe telegrama, a naše misli su bile tamo, sa Jurom: U mislima sam tada prešao kroz ceo njegov život. On je voleo otkrića, a onda sam ja, odgovarajući na hiljade telefonskih poziva, sam za sebe izvršio otkriće: moj brat se celog života neprimetno pripremao za ovaj istorijski podvig...

LUNARNA MISIJA APOLO - XIII

NAJVAŽNIJI PODACI

POSADA:

Džems Lovel (James Lovell), 42 godine, komandant

Tomas Matingli (Thomas Mattingly), 34 godine, pilot komandnog modula

Fred Hejze (Haise), 36 godina, pilot mesečevog modula

TRAJANJE LETA:

10 dana, jedan čas, tri minuta i 18,6 sekundi

PLAN LETA:

Odleteti na Mesec, iskrcati dvojicu astronauta i vratiti se na Zemlju.

Lansiranje: 20:13 časova (po jugoslovenskom vremenu) 11. aprila 1970, u Kejp Kenediju

U Mesečevoj orbiti: od 01:37 časova 15. aprila, do 19:41 časova 18. aprila

Spuštanje na Mesec (u mesečevom modulu) 03:55 časova 16. aprila

Ekskurzije po Mesecu: od 0:13 do 12:13 (ili duže) 16. aprila, i od 03:58 do 07:58 17. aprila

Uzletanje sa Meseca: 13:22, 17. aprila

Početak povratka na Zemlju (izlazak iz mesečeve orbite): 19:41 časova 18. aprila

Spuštanje na Tihi okean: 21:16 časova 21. aprila.

GLAVNI ZADACI

Naučno istraživanje, i uzimanje uzoraka sa Meseca: postavljanje automatskih istraživačkih instrumenata na Mesecu; demonstracija mogućnosti za precizno spuštanje mesečevog modula; izgrađivanje kapaciteta za rad u sredini na Mesecu; fotografisanje (iz mesečeve orbite) budućih mesta za spuštanje.

Pored ovih glavnih zadataka astronauti treba da namerno bace na Mesec dva velika predmeta, kako bi izazvali trusove koje će registrovati automatski instrumenti. Ti objekti biće treći stepen (S 4-B) rakete Saturn-5 i gornji deo (za uzletanje) mesečevog modula, kad ovi više ne budu potrebni za izvršenje leta.

MESTO SPUŠTANJA:

Oblast Fra Mauro — kosa visoravan malo ulevo i ispod centra Mesečevog diska, posmatranog sa Zemlje. Smatra se da je ovaj kraj pokriven kamenjem i materijalom izbačenim iz dubine Meseca, kad je u blizini pao ogromni meteor i tako stvorio More kiša. Mogućno je da je to kamenje staro koliko i Sunčev sistem. Možda će proučavanje tog materijala pružiti delimično objašnjenje o poreklu Meseca, Zemlje i ostalih tela u Sunčevom sistemu.

TELEVIZIJSKI PRENOS

Predviđeno je osam TV emisija u boji. Tri od njih davaće se tri dana uzastopce, u toku leta na Mesec; po jedna u toku svake ekskurzije astronauta Lovela i Hejzea na Mesecu; jedna koja će prikazivati ponovno spajanje mesečevog modula sa matičnim brodom u orbiti oko Meseca; i dva prenosa u toku povratka letelice na Zemlju.

Astronauti će imati tri TV kamere: jedna kolor-kamera nalaziće se na komandnom brodu i koristiće se prilikom putovanja i u orbiti oko Meseca. Druga kolor-kamera nalaziće se u mesečevom modulu i koristiće se za vreme boravka na Mesecu. Jedna crno-bela TV kamera nalaziće se u rezervi u mesečevom modulu i koristiće se ukoliko kolor-kamera ne bude funkcionasala.

FORMACIJA FRA MAURO

Mesto na koje Apolo-13 treba da se spusti, takvo je da ga astronauti ni u kom slučaju ne bi mogli smatrati idealnim

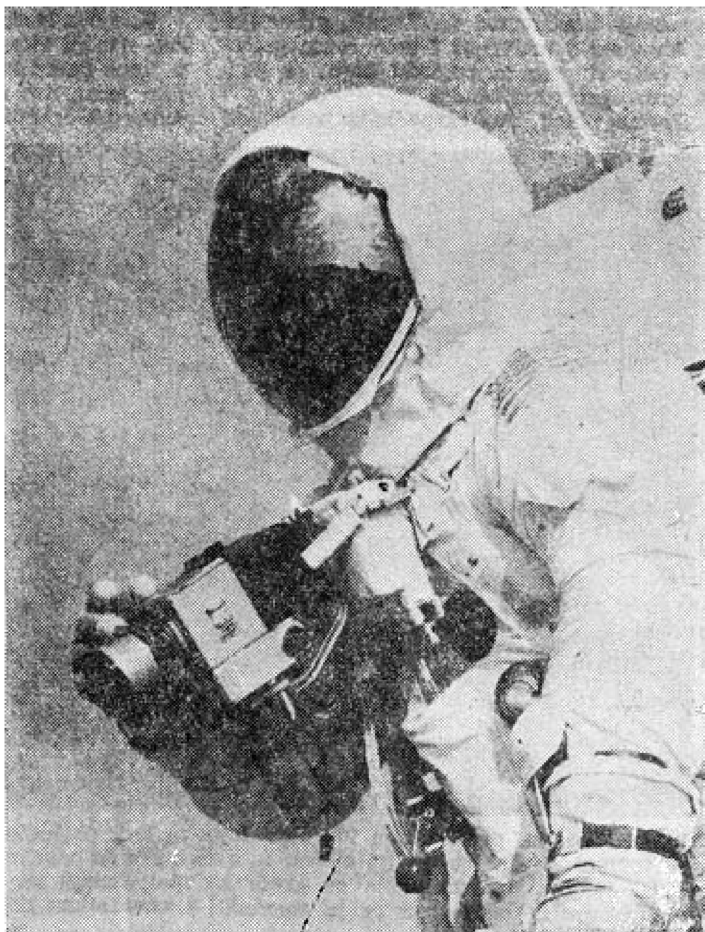
mestom za spuštanje. To je formacija Fra Mauro, koja je naziv dobila po srednjevekovnom italijanskom kartografu; brdovit, talasast kraj u blizini Mora kiša (Mare Imbrium). Krševit teren na tom mestu zahteva od astronauta da se s najvećom preciznošću spuste na određeno mesto, jer gotovo da i nema neke margine koja bi dopuštala grešku ili devijaciju.

Fra Mauro predstavlja primamljivo obećanje u pogledu naučnih rezultata. Proučavanje ovog mesta pomoću teleskopa sa Zemlje a potom sa televizijskih slika i fotografija dobijenih od svemirskih brodova koji su sa posadom ili bez nje leteli u orbiti oko Meseca, pokazuju da je Fra Mauro u debelom sloju pokriven materijalom izbačenim iz velikih dubina Meseca — možda čak i sa dubine od nekoliko stotina kilometara. Pre nekoliko miliona godina ogromni meteorit ili možda, drugi manji mesec sudario se sa Mesecom. Katastrofalni udar iskopao je More kiša. Materijal izbačen iz ogromnog udubljenja pao je po okolini i danas pokriva formaciju Fra Mauro.

ZADACI POSADE

Komandnim brodom u Mesečevoj orbiti pilotiraće astronaut Tomas Metigli, dok se Lovel i Hejze budu spuštali na Mesec, kao i za vreme njihovog tamošnjeg boravka i potom povratka sa ove planete. Hejze i Metingli imaju bogato avijatičarsko iskustvo, ali će Metingliju ovo biti prvi poduhvat u svemiru.

Osim samog spuštanja na Mesec, najvažniji događaj u toku izvršenja ove misije predstavljaće tročasovna geološka ekskurzija koju će preduzeti Lovel i Hejze, i u toku koje će se na formaciji Fra Mauro udaljiti jedan kilometar od svog svemirskog broda. U toku ove naučne ekskur-



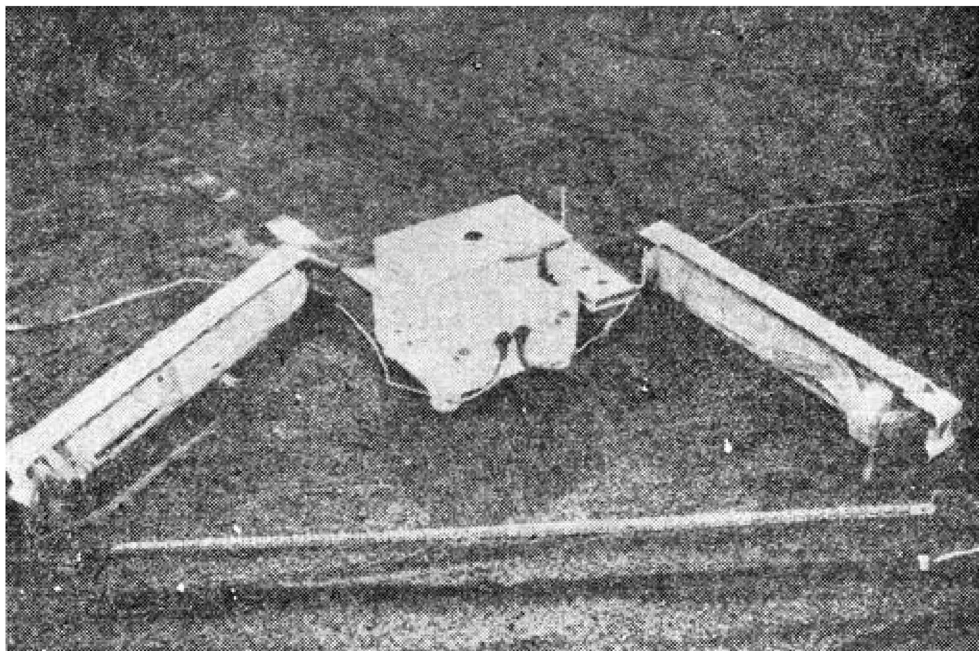
Astronaut Lovel uvežbava upotrebu svoje kamere. On će fotografisati uzorke sa Meseca i okolni teren.

zije, od astronauta se očekuje da dostavljaju svoja zapažanja naučnicima na Zemlji, prikupljaju kamenje i materijal i vrše razne geološke eksperimente u pogledu kojih su prošli kroz specijalnu obuku.

Prema planu, ova ekspedicija treba da bude izvršena tokom drugog od dva perioda od četiri do četiri i po časa svaki, u toku kojih će astronauti boraviti van svoje letelice na površini Meseca. Prema tome, svaki astronaut će provesti ukupno devet časova u »šetnji« po Mesecu, dok su astronauti Apola-12 proveli po osam časova svaki, a astronauti Apola-11 oko dva i po časa.

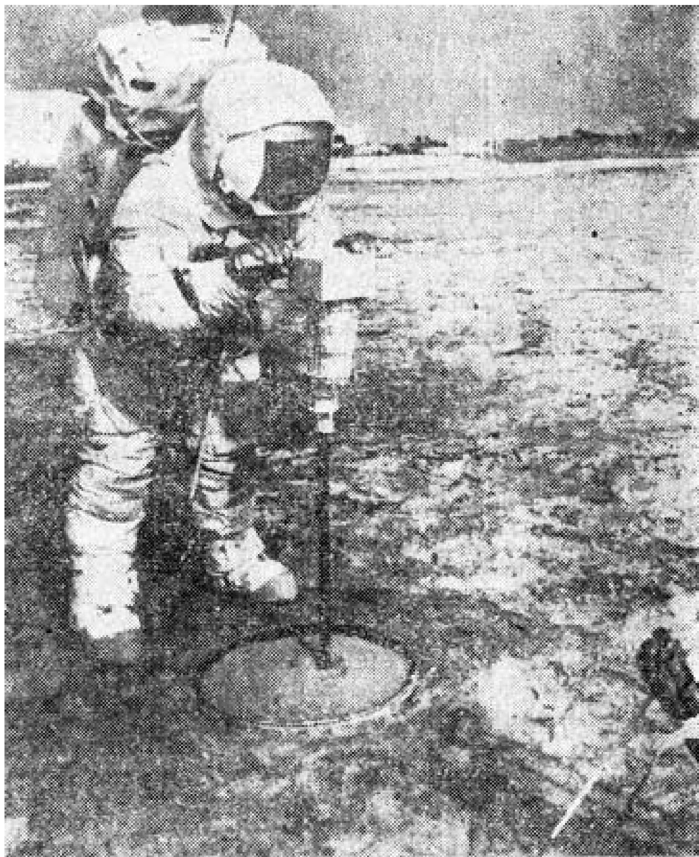
U toku prvog perioda šetnje po Mesecu — koji se na »svemirskom« žargonu naziva EVA (skraćeno za »aktivnosti van letelice«) — Lovel i Hejze treba da postave seriju od pet naučnih instrumenata, od kojih se očekuje da godinu dana putem radija automatski dostavljaju svoja zapažanja Zemlji. Astronauti će takođe fotografisati i snimati na film jedan drugoga pri radu, a pored toga snimaće i pejzaž Meseca. Za sve vreme istraživanja, TV kamera će u bojama vršiti prenos »na živo«.

Kao deo izvršenja leta planira se i neobičan naučni eksperiment. On će se sastojati u tome da se na površinu Meseca namerno baci jedan deo rakete Saturn-5 dugačak 18,3 metara. Očekuje se da će udarac, koji će biti ravan detonaciji oko deset tona dinamita, izazvati trusove koje će registrovati i automatski saopštiti Zemlji seizmometar (detektor trusova na Mesecu) koji su u novembru 1969. godine na Mesecu ostavili astronauti Apola-12. U okviru eksperimenta sa sličnim zadatkom astronauti će — pošto se vrate na matični brod posle posete Mesecu — namerno baciti svoju letelicu kojom su se pre toga spustili na Mesec, tako da će se i ona razbiti na površini ove planete. Ova informacija može dovesti do novih saznanja o sastavu Meseca. Ovako namerno bacanje gornjeg dela lelelice za spuštanje (uzletni deo mesečevog modula) izvršila je i posada ApoJa-12.



Instrumenti za proučavanje kretanja toplote, koje će Apolo-XIII odneti na Mesee, meriće toplotu do dubine od tri metra. Iz ovih merenja naučnici će saznati pojedinosti o čistoj količini toplute koja se kreće ka spoljašnosti, kao i o radioaktivnoj sadržtni unutrašnjosti Meseca, pa će to uporediti srezultatima dobijenim merenjem čvrstog omotača Zemlje.

Za razliku od ranijih planova leta, komandni brod Apolo spustiće se na 1,5 kilometara iznad Meseca. Prilikom ranijih letova, komandni brod je ostajao na Mesečevoj orbiti, na visini od najmanje 112 kilometara iznad površine Meseca, pa se i Mesečev modul spuštao sa te visine. Očekuje se da će ovakvo veće približavanje komandnog broda Apola-13 omogućiti mesečevom modulu da uštedi gorivo, tako da će moći 14 sekundi duže da lebdi i manevriše iznad mesta za spuštanje. Ova proširena granica sigurnosti treba, kako se očekuje, da pomogne Lovelu i Hejzeu u izvršenju preciznog spuštanja koje se od njih očekuje.



Astronaut Hejze uvežbava rad sa bušilicom za izvršenje eksperimenta upoznavanja kretanja toplote u okviru koga će se, kako se očekuje, izvršiti merenja temperature Meseca do dubine od tri metra, a isto tako utvrditi vrednost termičke provodljivosti Meseca do te dubine.

Kako se pije voda na Mesecu

Lovel i Hejze će verovatno biti prvi ljudi koji će piti vodu dok se budu nalazili izvan svemirskog broda, na Mesecu. Američki inženjeri konstruisali su jedan mali sud za vodu koji se može ubaciti u skafandre.

Okretanjem glave prema sudu, astronauti će biti u stanju da piju vodu, pri čemu se ne moraju služiti rukama.

Astronauti koji su bili na Mesecu žalili su se da im usta postaju veoma suva zbog toga što udišu čisti kiseonik unutar svemirskih odela. Problem uzimanja hrane i tečnosti na Mesecu je u tome što skafander sa vizirom koji liči na vetrobran onemogućava astronautima da ruke prinesu licu. Vizir i okolni delovi moraju ostati zatvoreni, da bi se održavala temperatura i vestačka atmosfera unutar svemirskog odela. Pre nego što bi mogli početi da jedu, astronauti se moraju vratiti u letelicu, zatvoriti vrata, napuniti kabinu kiseonikom i tek tada skinuti skafandre.

Uređaj za punjenje napravljen je na predlog astronauta Čarlsa Konrada koji se šetao i radio na Mesecu izvan letelice u toku dva perioda koji su trajali skoro po četiri časa, kada je u novembru 1969. godine bio komandant misije Apola-12. Konrad je tom prilikom rekao da su on i

Alan Bin mogli potpuno udobno ostati izvan letelice mnogo duže, da su mogli da utole žeđ. Zato će Lovci i Hejze, pre nego što zatvore skafandre dok se budu nalazili u unutrašnjosti broda, usuti vodu u jednu pravougaonu plastičnu kesu, dimenzija 15 sa 20. cm, pri čemu će koristiti isti »vodeni pištolj« koji je konstruisan za dodavanje vode suvoj hrani koju astronauti jedu za vreme desetodnevnog puta. Plastična kesa će se pričvrstiti s unutrašnje strane skafandra, uz vrat. Kada astronaut usnama pritisne cev na jednoj strani kese, cev se otvara i omogućava mu da pije vodu. Čim ukloni usne, cev automatski zauzima svoj prvobitni položaj i zatvara se dok ponovo ne bude pod pritiskom.

Astronauti Apola-13 biće prvi ljudi koji će se spustiti u nekom drugom kraju, a ne na neko Mesečevo more ili okean. Ove ravnice koje izgledaju crne kad se gledaju kroz teleskop sa Zemlje, nazvali su tako stari astronomi, jer su posmatrane kroz njihove primitivne teleskope izgledale kao vodene mase. I sama formacija Fra Mauro je ravnica, ali se nalazi na visiji i okružena je zidom koji obrazuje neravan, krševit teren.

U vreme kad astronauti stignu na Mesec (u 03:55 časova, 16, aprila), on će se približavati fazi svog mesečnog ciklusa koja se naziva »puni rnesec«, kad je gotovo čitavo njegovo lice okrenuto Zemlji, osvetljeno Suncem. Za vreme posete astronauta Apola-13 Mesecu, u pomrčini će se nalaziti samo jedan deo blizu leve (zapadne) ivice njegovog lica.

U regionu Fra Mauro, sunčevi zraci padaće pod relativno malim uglom, otprilike kao što padaju rano pre podne po sunčanom danu na zemlji. Oštre senke na Mesecu na kome nema atmosferske refrakcije svetlosti, pomagaće astronautima prilikom spuštanja i hodanja po površini Meseca, jer će se brda, uzvišenja, krateri i drugi objekti na terenu, jasno videti zahvaljujući oštrom kontrastu između osvetljenih i osenčenih površina.

FELIKS ZIGELJ

KVAZARI – KVAZAGI – SUPERCIVILIZACIJA? (2)

Pre nekoliko godina astrofizičari su obratili pažnju na neobične plavičaste zvezdice s jako pojačanim ultraljubičastim delom spektra. Ubrzo su saznali da to uopšte nisu zvezde, već vangalaktički objekti koji zrače svetlost isto onako obilno kao kvazari. Kao kod kvazara, i njihove dimenzije su se pokazale relativno malim. Astrofizičari su te objekte nazvali kvazagi.

Kvazagi — analogi kvazara

Kvazari su objekti koji imaju dosta zajedničkih osobina s kavazarima, ali u jednoj bitnoj osobenosti razlikuju se od njih: nemaju radio-zračenja. Moguće je, sem toga, da kvazaga ima na stotine puta više od kvazara. Stiče se utisak da je svaki kvazag izvesno vreme bio kvazar, tj. ultramoćni izvor kosmičkog radio-zračenja.

Astronomi Bjurakanske opservatorije, s akademikom V. A. Ambarcumjanom na čelu, povezuju kvazare i kvazage s još jednini tipom kosmičkih objekata — galaksijama koje se odlikuju snažnom aktivnošću svojih jezgara.

Primer takve galaksije je udaljeni zvezdani sistem, označen u katalozima oznakom M-82. Na snimcima, načinjenim u zracima vodonika, izdvajaju se tvorevine slične vlaknima, kao pipci, koji se izdvajaju iz jezgra.

Čak i po prvom utisku, može se doći do zaključka da se u toj galaksiji, udaljenoj od nas oko 25 miliona svetlosnih godina, dešavaju neki neobično burni procesi.

To je tačno. Spektar galaksije M-82 nedvosmisleno pokazuje da se materija »vlaknakna« izdvaja i razvlači iz jezgra brzinom od oko hiljadu kilometara u sekundi. Po svemu sudeći, u jezgru galaksije je pre više miliona godina došlo do gigantske eksplozije, što je izazvalo brzu ekspanziju vodonika,

Vlaknasta struktura galaksije M-82 donekle podseća na Maglinu Raka, dok se u galaksiji M-87 koja je dvaput više udaljena od nas nego M-82, može osmotriti neobično snažan »mlaz« iz jezgra. Boja mu je plavičasta, a dužina dostiže nekoliko desetina hiljada svetlosnih godina. Sudeći po spektru, iz jezgra galaksije M-87 izbacivanje materije još uvek traje.

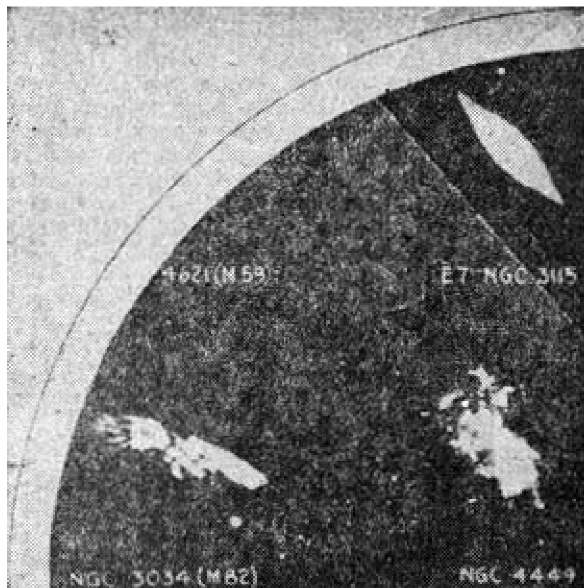


U gigantskom loptastom jezgru magline Andromeda možda se krije nevidljiva »dozvezdana materija«

Tako se pred našim očima stvara interesantna, ali za sada još nedovoljno precizna slika. U centralnim oblastima galaksija koncentrisana su nevidljiva dozvezdana tela neshvatljive gustine i ispunjene gigantskim rezervama energije. Njihovo razaranje i pretvaranje u vidljive mlazove gasa propraćeno je džinovskim eksplozijama, tj. skokovitim oslobađanjem energije. A ako je tako, onda su kvazari, kvazagi i mlađe galaksije s veoma aktivnim jezgrima samo beočuzi jednog lanca, lanca pretvaranja nevidljive dozvezdane materije u vidljive i poznate nam kosmičke objekte.

»Hipoteza, stvorena u Bjurakanskoj opservatoriji — piše akademik Ambarcumjan — sastoji se u tome, da je materija koja se izbacuje pri eksplozijama, od samog početka ulazila u sastav nekog ultra-masivnog hipotetičnog tela koje predstavlja srž jezgra. Aktivnost jezgra — to je rezultat dejstva tog ultramasivnog tela, čija masa može dostizati stotine miliona, pa čak i milijardi sunčevih masa. Po toj hipotezi, jezgro se nije stvorilo u već postojećoj galaksiji, već je galaksija nastala usled aktivnosti jezgra.

Na žalost, do sada se u centru galaksije nije moglo otkriti telo koje bi se moglo nazvati dozvezdanim. Pod jezgrom galaksije podrazumeva se loptasto nagomilavanje zvezda koje okružuje njen geometrijski centar. Ali to je samo gusto zbijena masa zvezda i ništa više. U centru niza galaksija, pa i naše, primećena su jedarca. Na primer u maglini Andromede to jedarce ima izgled zaslepljujuće sjajnog objekta čiji prečnik dostiže oko 40 svetlosnih godina. Njegova masa je 13 miliona puta veća od mase Sunca. Lako se može izračunati da taj objekat nema ultragustinu, što znači da se centralna tela nekih galaksija ne mogu smatrati dozvezdanim.



Tri različite galaksije. Pramenasta struktura dve donje predstavlja trag grandioznih kosmičkih eksplozija.

Traganja za nevidljivim dozvezdanim telima se nastavljaju. Dok ona ne budu otkrivena, veza između kvazara i kvazaga s hipotetičnim dozvezdanim telima ostaje samo više ili manje verovatna pretpostavka.

Treba da navedemo još jednu interesantnu hipotezu, koju iznosi sovjetski astrofizičar. I. D. Novikov i neki zapadni naučnici. Po njihovom mišljenju, kvazari su ostaci ultragustog gigantskog Prototela čija je eksplozija pre oko 10 milijardi godina predstavljala početak stvaranja vidljivog dela vasione. Po toj hipotezi proizilazi da je svaki kvazar začetak vasione koja je još na početku svoje eksplozije. Međutim, ostaje neobjašnjen spektar kvazara u kome je otkriveno obilje teških elemenata — u hipotetičnom Prototelu ih najverovatnije nije bilo.

A da il je to možda supercivilizaclja?

U poznatoj knjizi dopisnog člana Akademije nauka SSSR, I. S. Šklovskog »Vasiona, život, razum« napisano je: »Zašto da se ne pretpostavi, da delatnost razumnih, visokoorganizovanih bića ne može da menja svojstva čitavih zvezdanih sistema — galaksija? Da bi se civilizacija postepeno »difundirajući« proširila na čitavu galaksiju, postepeno »adaptirajući« sve zvezde koje joj stoje na putu, nije potrebno više od nekoliko desetina miliona godina. Moguće je da su neobične pojave koje se mogu osmatrati u jezgrima galaksija (pa i našoj) povezane s aktivnom i smišljenom delatnošću visoko-razvijenih civilizacija? I

najzad (strašno je čak i pomisliti, a kamoli napisati) moguće je da je uzrok izvanredno snažnog radio-zračenja nekih radio-galaksija — delatnost takvih visokorazvijenih materija, koju je čak teško nazvati razumnim životom«.,

Uz svu neverovatnu smelost te ideje, ona se ne može odbaciti, što više, u njoj ima dosta zasnovanog i mogućeg. Prema tome, zar se kvazari (a možda i kvazagi) ne bi mogli smatrati galaksijama koje se preobražavanju delatnošću vanzemaljskili supercivilizacija?

U zborniku »Vanzemaljske civilizacije« nalazi se i feljton učenika Šklovskog, N. S. Kardaševa, u kojoj se detaljno analiziraju argumenti u prilog veštačkog porekla kvazara. Iznećemo kratak pregled tih argumenata.

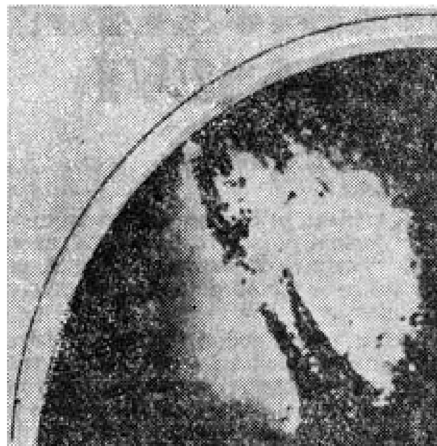
U prvom redu, našu maštu zaprepašćuju energetski resursi kvazara. Energija koju oni zrače dostiže minimum 10^{60} erga. Takva količina energije može se oslobađati samo pri punom »sagorevanju«, tj. punom pretvaranju u zračenju 100 miliona sunaca. Nijedan od prirodnih mehanizama, uključujući i anihilaciju, ne može da obezbedi takvo i toliko oslobađanje energije. U principu bi toj pojavi odgovarao gravitacioni kolaps, ali on bi se morao odigrati za nekoliko desetaka časova, a kvazari su objekti znatno dužeg trajanja.

Navedimo i druge osobine kvazara, koje bi mogle da govore u prilog njihovog veštačkog porekla.

Vanzemaljske civilizacije, koje bi nameravale da iskoriste ogromne količine energije, morale bi da regulišu taj proces tako da deo te energije (radi izbegavanja prezagrevanja) upute u kosmički prostor, na primer, u obliku elektromagnetskih talasa. To izotropno (u sve pravce) zračenje lako se može kodirati, tj. pretvoriti u radiosignale. Dovoljno je menjati zračenje po intenzitetu ili po frekvenciji (ili istovremeno i po jednom i po drugom). Celishodno je ako se informacije predaju u takvom dijapazonu, gde su smetnje zbog toplotnog radio-zračenja međuzvezdanog vodonika minimalne (tj. u dijapazonu centimetarskih i decimetarskih talasa).

Koliko god to poražavajuće zvučalo, radio-zračenje kvazara zadovoljava sve te zahteve, Ono se povremeno menja i dostiže maksimum upravo u centiimetarskom i decimetarskora dijapazonu.

Kvazari spadaju među najstarije objekte kosmosa. Ako su oni zaista produkt delatnosti nekih vanzemaljskili civilizacija, onda su ove u svom razvitku ispred naše za milione, a možda i milijarde godina.



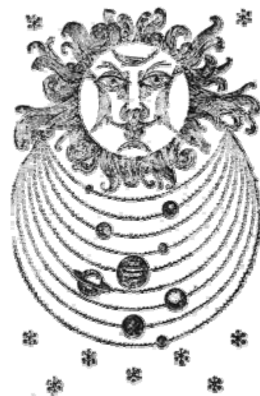
Radio-galaksija »Centaur A«. Moguće je da je njena pojava na nebu rezultat delatnosti supercivilizacije.

»Previše bi smelo bilo tvrditi — piše Kardašev — da kvazari i neke radio-galaksije predstavljaju generatore energije veštačkog porekla. Čini se, međutim, da ta hipoteza zaslužuje pažnju. Radi potpunijeg objašnjenja osmotrenih činjenica danas se koriste procesi, povezani s kolektivnim koherentnim zračenjem (plazmene oscilacije, prinudno zračenje). Zračenje veštačkog predajnika takođe je tipični primer koherentnog zračenja.

Ako je obim informacije koja se emituje previše velik, onda treba očekivati veoma širokopojasno zračenje, i prema tome, veštački izvor treba u prvom redu tražiti među većim brojem prirodnih radioizvora«.

Na taj način, generalni program radioastronomije (traženje kosmičkih radioizvora) povezan je s programom traženja vanzemaljskili civilizacija. Ranije ili kasnije, na ovaj ili onaj način biće razotkrivena tajna i dobiće se odgovor — šta su zapravo kvazari i kvazagi..

ZEMLJA – NAŠA PLANETA (5)



RADIJACIONI POJASEVI ZEMLJE

Problem, prihvaćen pod nazivom »Radijacioni pojasevi«, ima poseban značaj i izaziva veliko interesovanje, utoliko pre što se o njemu često iznose protivurečni podaci.

Još u prvoj godini kosmičkih istraživanja pomoću satelita i sondi, instrumenti koji su tada registrovali samo mali deo naponskih čestica u bližem susedstvu naše planete, a čiji su podaci danas potpuno prevaziđeni, pokazali su da je Zemja opkoljena s dva radijaciona pojasa — unutrašnjim i spoljnim.

Unutrašnji pojas otkrili su američki sateliti Eksplorer I i IV. Pretpostavljalo se da se on pretežno sastoji od protona, tj. jezgra vodonikovih atoma i da njihova energija dostiže nekoliko stotina miliona elektronvolti.

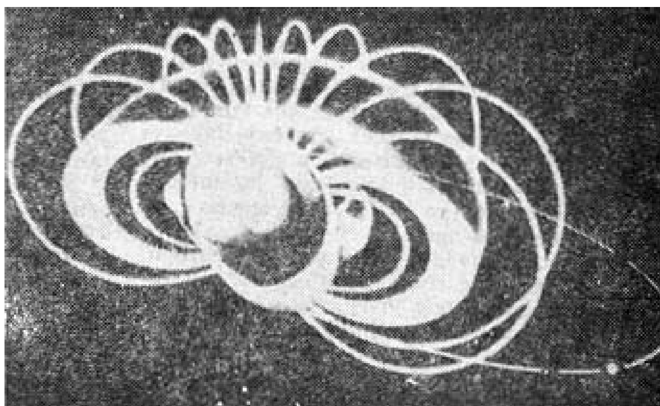
Spoljni pojas otkrio je prvi sovjetski Sputnjik pa se jedno vreme pretpostavljalo da se on pretežno sastoji od elektrona čija energija dostiže više stotina hiljada elektronvolti.

Kasnija istraživanja pokazala su, međutim, da je čitava Zemlja opkoljena česticama različitog naboja i energije. Svaka pojedina vrsta tih naponskih čestica karakteriše se određenom podelom u kosmosu, koja je nestalna i vremenom se znatno može izmeniti. Tako se konačno i došlo do zaključka da u unutrašnjem radijacionom pojasu ima pretežno ne protona već elektrona slabe energije.

Između unutrašnjeg i spoljnjeg pojasa otkriveni su protoni sa energijom od više stotina hiljada elektrovolti. Međusobno rastojanje radijacionih pojaseva dostiže dva polupręčnika Zemje (računajući od njenog centra). Prvobitna predstava o dva potpuno razgraničena pojasa morala se revidirati. Stoga se danas govori o dvema radijacionim zonama s nepreciznim granicama.

Kako su se formirale te zone?

Najpre se mislilo da je reč o naponskim česticama, koje su nastale dejstvom neutrona rasturenih po zemljinoj atmosferi i stvorenih prisustvom kosmičkih zraka. Po toj teoriji, još uvek dosta rasprostanjenoj među naučnicima, čestice zadržava magnetsko polje Zemlje i one se kreću duž



Satelit Eksplorer 12 izveden je u ekscentričnu orbitu (apogeja: 86,000 km, a perigeja: 370 km) da bi detaljno istražio radijacione zone koje su simbolično prikazane na slici. Fizika magnetskog polja i naponskih čestica proučeni su u osam ogleda.

silnica tog polja naizmenično od jednog ka drugom polu.

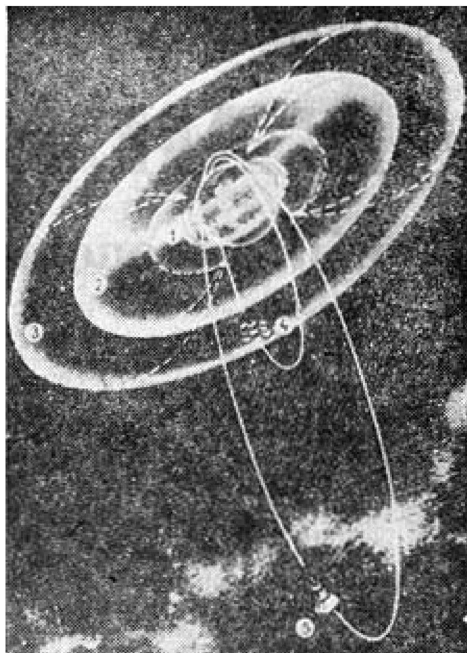
Međutim, rezultati istraživanja poslednjih godina pokazali su da je energija kosmičkih zraka suviše mala da hi se oni mogli smatrati glavnim uzročnikom nastanka radijacionih zona oko Zemje. Utvrđeno je da masa čestica od kojih se sastoje zone najvećim delom nastaju od ostatka struja jonizpvanih gasova koji prouzrokuju polarnu svetlost.

Predstave o nastanku i mehanizmu polarna svetlosti, kao i o jonosferskim i geomagnetskim smetnjama, koje ih prate, potpuno su se izmenile. Posle otkrića radijacionih pojaseva, pretpostavljalo se da ti pojasevi nastaju zbog prodora čestica visoke energije iz spoljnog pojasa u atmosferu Zemlje. Međutim, kasnije se nedvosmisleno utvrdilo da energija koja se oslobađa u toku polarne svetlosti stotinama, a ponekad i stotinama hiljada puta premaša energiju u radijacioriim pojasima,

Kako se onda objašnjava pojava polarnih svetlosti? Najnovija istraživanja, izvršena pomoću veštačkih satelita, pokazuju nam da u prostoru koji opkoljava našu planetu, na odstojanju do oko sedam zemljinih poluprečnika, pored magnetskog polja postoji i električno polje. Ono nastaje poremećajima, odnosno pomeranjem jonosfere u magnetskom polju Zemje. Ta se oblast mora, dakle, nazvati ne »magnetosfera«, kako se doskora nazivala, već »elektromagnetosfera«.

Specifična struktura električnih polja dopušta energetskim česticama, koje dolaze iz kosmosa, da prodru u elektromagnetosferu, odnosno u atmosferu gde izazivaju polarnu svetlost. Istraživanje te izvanredno lepe prirodne pojave ima i teoretski i praktičan značaj, jer na taj način upoznajemo međusobni uticaj plazme ili sunčevog vetra i elektromagnetosfere, i to u obimu i sa toliko pojedinosti da se to u laboratoriji nikako ne može istražiti.

Danas se pažnja naučnika — astrofizičara usmerava na međusobni uticaj jonizovanlh gasova i gasova s belim usijanjem s jedne, i elektromagnetosfere s druge strane. Gasove izbacuje Sunce brzinom od 100 — 1.000 km/sek. Merenja, izvršena pomoću satelita i kosmičkih sondi, pokazuju da je energija sučevog vetra gotovo konstantna, dok energija polarne svetlosti u vrlo velikoj meri varira. Uzrok ovoj razlici je verovatno u tome što su velike oscilacije elektromagnetosfere izazvane uraganskiin vetrovima koji vladaju na visinama više stotina kilometara od površine Zemje. Oni utiču na odnose u kojima naponske čestice prodiru u atmosferu, a samim tim i na polarnu svetlost, magnetske bure i druge pojave.



Šematski prikaz trajektorije sovjetskih satelita »Elektron« 1, 2, 3, 4 i 5 koji su istraživali radijacione pojaseve Zemlje

---

Taj značajan proces se upravo sada intenzivno proučava. Za sada se samo toliko zna da sunčev vetar prilikom prodora u elektromagnetosferu izaziva svojevrsni udarni talas uz istovremeno stvaranje »korpuskularne senke«. U udarnom talasu dolazi do nove energetske podele pozitivnih i negativnih čestica uz stvaranje velike količine elektrona.

Istraživanja radijacionih pojaseva, započeto u nedavnoj prošlosti, kao i razjašnjavanje pojave polarnih svetlosti i drugih prirodnih pojava, jasno ukazuju na tesnu povezanost između procesa koji se dešavaju u visokim slojevima atmosfere i pojava u međuplanetskom prostoru. Verovatno je da će novi rezultati tih istraživanja uneti još više svetlosti u međusobnu uslovljenost svih tih procesa i pojava.

BRANKO KITANOVIĆ

ZEMLJA I NEBO

Istorija astronomije i kosmonautike (9)

Isak Njutn (Isaac Nevvton), engleski fizičar, matematičar i astronom, prema opštem priznanju spada u najveće umove u istoriji čovečanstva. Rođen je u Vulstorpu, blizu Grantama, u Linkolnšajru, 1642. godine — godinu dana posle Galilejove smrti i nekoliko meseci posle početka engleskog građanskog rata. U ranoj mladosti nije pokazivao osobitu sklonost prema nauci, ali je kasnije iznenada počeo živo da se interesuje za matematiku i 1661. godine obreo se u Triniti-koledžu u Kembridžu, gde je profesore iznenadio bistrinom i upornim radom. Koledž je završio 1665. godine i dve godine kasnije dobio najpre stepen magistra, a zatim titulu profesora matematike (1669. g.). Tri godine kasnije Njutn postaje član tek osnovanog Kraljevskog društva. Za sve to vreme on se nalazio u Kemhridžu i istorija njegovog života se podudara s istorijom njegovih otkrića.

NJUTNOVA OTKRIĆA

Ako bi ukratko pokušali da sintetizujemo najvažnija Njutnova otkrića došli bismo do sledećeg rezultata: on je udario temelje klasičnoj fizici i višoj matematici; otkrio je zakon opšte gravitacije (Njutnov zakon gravitacije); pronašao je i dao osnovne zakone i principe mehanike (tri osnovna zakona kretanja, Njutnovi zakoni kretanja); otkrio je neke zakonitosti u nauci o zvuku i u nauci o toploti; usavršio je teleskop; zasnovao emisionu (korpuskularnu) teoriju svetlosti; izveo je Keplerove zakone (Kepler je znao samo za opšte principe i nije bio upoznat s urzocima kretanja planeta) i dokazao mnoge zakonitosti u kretanju nebeskih tela; stvorio je osnove diferencijalnog i integralnog računa nezavisno od Lajbnica (Njutn-Lajbnicova formula); našao je metod približnog rešavanja jednačina i metod interpolacije i dr.

Ideje koje su izražene u tri najvažnija Njutnova otkrića (teorija gravitacije, teorija boje i teorija fliksije) bile su u osnovi razrađene dve godine po završetku koledža, to jest pre nego što je Njutn napunio 24 godine. Poznata je priča da je padanje jabuke sa drveta u njegovom vrtu navelo Njutna na misao o teži. Međutim, ta priča se može shvatiti u smislu da ga je jabuka pobudila na razmišlajnje o nekim problemima povezanim s težom (gravitacijom), ali bi bilo apsurdno tvrditi da mu je jabuka poslužila kao glavni inspirator za zaključak o postojanju ovakvih problema, ili da mu je dala ključ za njihovo rešenje.

Njutn je pošao od Galilejevog pojma ubrzanja ili veličine promene ubrzanja prilikom padanja tela. Na primer, telo koje pada od početka padanja kreće se brzinom od 10 metara u sekundi (približno), kroz dve sekunde — brzinom od 20 m, kroz 3 — brzinom od 30 m i tako dalje. Svake sekunde ono dobija priraštaj brzine od 10 m. Dalje istraživanje kružnog kretanja pokazuje da se ono može potpuno objasniti ako telo u pokretu osim svoje početne brzine ima i određeno ubrzanje, usmereno prema centru kruga. Nije teško pokazati da se ubrzanje može izraziti računski, ako se podeli kvadrat brzine tela koje se kreće, (brzina izražena u metrima za jednu sekundu) sa prečnikom kruga, takođe izraženom u metrima. Ako se, na primer, telo kreće po krugu čiji je prečnik 4 m brzinom od 10 metara u sekundi, onda je ubrzanje prema centru ravno 100:4=25 metara u sekundi. Ove i druge rezultate otkrilo je nezavisno jedni od drugih više matematičara, a među njima i Njutn 1666. godine.

Kada se telo kreće po krugu, onda njegovo kretanje postaje potpuno razumljivo ako se otkrije telo koje izaziva ubrzanje. U astronomiji je najeklatantniji primer ove vrste, kretanje planeta oko Sunca po orbiti koja se malo razlikuje od kruga. Ako uzmemo da je putanja planete zaista kružna, onda će ona ovladati ubrzanjem prema centru, koje se može pripisati uticaju

centralnog tela (Sunce). Na taj način, Suncu se može pripisati sposobnost prenošenja ubrzanja na planetu koja se kreće oko njega. Odavde iskrsava novo pitanje: kako se menja ovaj uticaj zavisno od rastojanja? Da bi odgovorio na njega, Njutn se poslužio trećim Keplerovim zakonom. Po tom zakonu kvadrati vremena okretanja dveju planeta proporcionalni su kubovima njihovih srednjih rastojanja od Sunca. A brzina planete može se naći vremenskom podelom dužine orbite koju ona opisuje oko Sunca; dužina orbite proporcionalna je rastojanju planete od Sunca. Sledstveno tome, brzine dveju planeta proporcionalne su njihovim rastojanjima od Sunca, podeljenim na vreme njihovog okretanja. Zbog toga su kvadrati brzine proporcionalni kvadratima rastojanja od Sunca, podeljenim na kvadrate vremena okretanja. Odavde su po Keplerovom zakonu kvadrati brzine proporcionalni kvadratima rastojanja, podeljenim na kubove rastojanja, to jest kvadrati brzine obrnuto su proporcionalni rastojanjima. Samim tim najudaljenija planeta ima najmanju brzinu i obrnuto. Po Hajgensovoj formuli ubrzanje se meri kvadratom brzine podeljenim sa prečnikom kruga (u datom slučaju rastojanje planete od Sunca). Hajgens je ovu formulu izneo u knjizi »O satovima s klatnom«. Po njoj, ubrzanja dveju planeta u pravcu Sunca obrnuto su proporcionalna rastojanjima pomnoženim sa sobom, to jest — obrnuto su proporcionalna kvadratima rastojanja.

Definicija prvog rezultata do koga je došao Njutn glasi: kretanje planeta, ako se uzme da se kreću kružno u strogoj saglasnosti sa trećim Keplerovim zakonom, može se objasniti uticajem Sunca; ono prenosi na planetu ubrzanje obrnuto proporcionalno kvadratu njenog rastojanja od njega. Drugim rečima, pri dvostrukom rastojanju ubrzanje iznosi 1/4, pri trostrukom — 1/9, pri desetostrukom — 1/100 od prvobitne veličine itd.

Sledeći Njutnov korak bilo je blistavo dokazivanje, matematičkim putem, kretanja Meseca oko Zemlje i kretanje Jupiterovih satelita. Međutim, pitanje o kretanjima planeta sve više je postojalo centralni problem astronomije na kome su radili mnogi istaknuti naučnici toga doba. Englez Robert Huk (1635—1703. g.) izneo je 1674. godine pretpostavku da se kretanje planeta može objasniti privlačenjem između njih i Sunca, ukazujući takođe na mogućnost uticaj a Zemi]e na druga tela, koje se menja po zakonu obrnutih kvadrata. Hristofor Ren (1632—1723.), više poznat kao arhitekta nego kao naučnik, diskutovao je o ovim pitanjima sa Njutnom i takođe došao na ideju o teži.

U to vreme (1679. g.), Njutn je izvršio još jedno genijalno otkriće. On je dokazao da, ako se telo okreće oko centralnog tela na taj način što linija koja spaja opisuje jednake površine u jednakim vremenima, po drugom Keplerovom zakonu, onda se telo koje se kreće nalazi pod dejstvom teže (privlačne sile) usmerene direktno prema centralnom telu; i dalje, ako je orbita elipsa, u čijoj se žiži nalazi centralno telo, onda se po prvom Keplerovom zakonu to privlačenje menja u različitim delovima orbite, koja je obrnuto proporcionalna kvadratu rastojanja između oba tela. On je dokazao da Keplerovi zakoni planetnih kretanja neizbežno dovode do zaključka da na planete deluje privlačna snaga Sunca, koja je obrnuto proporcionalna kvadratu rastojanja planete od Sunca, a ta privlačna snaga potpuno zadovoljavajuće objašnjava kretanje planeta.

Ne znajući za Njutnove radove iz 1666. godine (koji nisu bili još publikovani) istaknuti astronom Edmund Halej je 1684. godine otkrio zakon obrutih kvadrata na bazi trećeg Keplerovog zakona. Zatim se Halej uputio u Kembridž i ubedio Njutna da ovaj objavi rezultate svojih istraživanja. Njut je pristao i ubrzo je iz štampe izašla njegova knjiga »Propositiones de Motu« (»Pretpostavke o kretanju«). Godine 1687. pojavio se celovit rad Njutna »Philosopbiae Naturalis Principis Mathematica« (»Matematičke osnove prirodne filozofije«) ili jednostavnije »Osnove«. '

Galilej je otkrio da se telo koje pada kreće s neprekidnim menjanjem brzine, odnosno s ravnomernim ubrzanjem, koje je jednako za sva tela. Težnja tela da pada bila je pripisivana uticaju Zemlje, dok je Galilejevo otkriće pokazalo da se uticaj jednog tela na drugo može izraziti u ubrzanju, koje se pridaje (prenosi) na ovo drugo telo. Njutn je proširio ovu misao, dokazavši da Zemlja pridaje ubrzanje kretanju Meseca, a Sunce — kretanjima planeta. Na taj način Njutn je došao do zaključka o ubrzanju koje se pridaje kretanjima tela i koje se može objasniti uticajem drugih tela, odnosno, koje se

može uzeti kao mera uticaja jednog tela na drugo.

Ovim pojmovima Njutn je pridodao važan i komplikovan pojam mase. S obzirom da Zemlja na jednom istom mestu izaziva jednako ubrzanje na svim telima, može se zaključiti da su mase tela koje se nalaze na jednom mestu proporcionalne njihovim težinama. Ako se dva tela uporede na jednom istom mestu i ako težina jednog bude deset puta veća od težine drugog, to znači da i njegova masa deset puta prevazilazi masu drugog tela. Međutim, ogledi koje je vršio Riše u Kajeni pokazali su da je ubrzanje tela koja padaju na ekvatoru manje nego na velikim širinama, tako da ako se prenese telo iz Beograda ili Londona u Kajenu (na severu) onda će se njegova težina promeniti, dok će masa ostati ista. Njutnova koncepcija da se privlačna sila Zemlje prostire do Meseca pridala je osobito važan značaj razlikovanju mase i težine. Ako se telo premesti sa Zemlje na rastojanju Meseca, onda se njegova masa neće promeniti, ali će se ubrzanje koje telu pridaje Zemlja smanjiti za 60x60 i u istoj proporciji smanjiće se i težina. Amstrong i Oldrin su imali manju težinu na Mesecu, nego na Zemlji, mada im je masa ostala ista.

Iz svega je Njutn formulisao važan princip poznat pod imenom trećeg zakona kretanja: »svakom dejstvu odgovara jednako i upravno suprotno protivdejstvo, ili uzajamna dejstva dvaju tela uvek su jednaka i suprotna. Ovde se dejstvo i protivdejstvo shvataju u smislu sile. Ako kamen miruje na ruci, onda je sila kojom on pritiska ruku odozgo, naniže, jednaka sili s kojom ruka pritiskuie kamen odozdo naviše. Ako Zemlja privlači kamen naniže s određenom silom, onda s isto takvom silom i kamen vuče Zemlju naviše i tako dalje. Treba međutim znati da ako dva tela deluju jedno na drugo, kao u poslednjern slučaju, onda njihova ubrzanja nisu jednaka, jer se sila meri proizvodom mase na ubrzanje, odnosno telo s većom masom dobija manje ubrzanje. U slučaju kamena i Zemlje, masa naše planete je neizmerno veća od mase kamena, što znači da je i njeno ubrzanje neizmerno manje i zato je potpuno neprimetno.

Kada je Njutn počeo da piše »Osnove« on se verovatno zadovoljio činjenicom da se privlačna sila Zemlje prostire do Meseca i da je ubrzanje svakog tela koje izaziva Zemlja (bio to Mesec ili neki predmet bliži našoj planeti) obrnuto proporcionalan kvadratu rastojanja od centra Zemlje. Uvodeći pojmove sile i mase, mi dobijamo sledeću formulaciju ovog zakona; Zemlja privlači svako telo sa silom koja je obrnuto proporcionalna kvadratu njenog rastojanja od centra Zemlje i upravno proporcionalna njegovoj masi.

Istim putem Njutn je utvrdio da se kretanja planeta mogu objasniti njihovim privlačenjem Sunca, kome one pridaju određeno ubrzanje, koje je proporcionalno kvadratu njihovog rastojanja od sunčevog centra. Odavde proizilazi da Sunce privlači svaku planetu silom koja je obrnuto proporcionalna kvadratu njenog rastojanja od centra i upravno proporcionalna njenoj masi. Po trećem zakonu kretanja telo koje trpi privlačenje Zemlje sa svoje strane jednakom silom privlači i samu Zemlju. Na primer, ako je masa Venere sedam puta veća od mase Marsa, onda je sila kojom Sunce privlači Veneru sedam puta veća od sile s kojom bi ono privlačilo Mars, ako bi se ono prenelo na mesto Venere. Na taj način privlačna sila (gravitacija) proporcionalna je ne samo masi tela koje se privlači, već i masi tela koje privlači, ostajući obrnuto proporcionalna kvadratu njihovog rastojanja. Sledstveno tome, gravitacija (teža) se pojavljuje ne samo kao svojstvo jednog centralnog tela planetnog sistema, već je svojstveno i planetama u istoj meri kao što je svojstveno Suncu, Mesecu, Zemlji, kamenu itd.



Isak Njutn

Iz svega je Njutn izveo uopšteni zakon gravitacije: svaka čestica materije privlači svaku drugu česticu sa silom koja je proporcionalna proizvodu njihovih masa i obrnuto proporcionalna kvadratu rastojanja između njih.

Njutnov zakon se pokazao univerzalnim zakonom (opšti zakon gravitacije) koji deluje kako u uslovima Zemlje i našeg Sunčevog sistema, tako i u celom svemiru. Zakon gravitacije objasnio je uzroke plime i oseke u morima, zatim uzroke loptastog oblika Zemlje i njene spljoštenosti na polovima, kao i formu loptastih zvezdahih skupina; on je pomogao da se odredi brzina svetlosti, kao i da se otkriju nove planete i objasne uzroci postojanja dvojnih zvezda.

Bez dejstva privlačne snage, Sunce, Zemlja i druge planete i zvezde kretale bi se po inerciji, pravolinijskim putem u neodređenom pravcu.

NEMA MATERIJE BEZ KRETANJA

Kretanje Zemlje i planeta oko Sunca uslovljeno je uzajamnim dejstvom dvaju faktora: inercijom planeta koje se kreću i privlačnom snagom Sunca. Šta bi se desilo kada bi delovala samo inercija planeta i kada ne bi postojala privlačna snaga Sunca? Planete bi se raspršile na sve strane u svemiru po pravolinijskim putevima koji bi predstavljali njihove orbite.

A šta bi se desilo ako bi delovala samo privlačna snaga Sunca i ako ne bi postojala inercija planeta koje se kreću? Planete bi pale na Sunce.

Kretanje je neotuđivo svojstvo materije. Nema materije bez kretanja. Gravitacija predstavlja samo datu konkretnu formu kretanja. Univerzalni zakon gravitacije, koji deluje u celoj vasioni, dovodi do važnog materijalističkog zaključka o jedinstvu zakona prirode na Zemlji i van njenih predela — u, vasioni. Zakon gravitacije u našem planetnom sistemu deluje u uslovima postojanja u njenom centru jednog ogromnog tela — Sunca, oko kojeg se okreću više planeta sa neuporedivo manjom masom. To uslovljava određene uslove za manifestaciju zakona gravitacije. U drugom slučaju postoje dva ili više tela s ogromnim masama (zvezde) koja se okreću oko zajedničkog centra teže. Uslovi delovanja zakona gravitacije ovde su drukčiji i drukčije se manifestuju. Uporedimo dejstvo zakona univerzalne gravitacije u Sunčevom sistemu i u našoj Galaksiji. U planetnom sistemu skoro celokupna privlačna snaga sredsređena je u centralnom delu, u Suncu. U Galaksiji, pak, mase koje privlače raspoređene su u obliku mnoštva zvezda po celom polju zvezdanog sistema. U centralnom delu nalazi se kolosalna masa jezgara Galaksije, ali ona nema tako izuzetan značaj kao što ima masa Sunca u planetnom sistemu. Zbog toga na svaku zvezdu, recimo na naše Sunce, uporedo s glavnom privlačnom silom galaktičkog jezgra, usmerenoj prema centru sistema, deluju i znatne privlačne sile ostalih zvezda Galaksije, pri čemu su one usmerene u raznim pravcima, što znatno komplikuje i menja dejstvo zakona gravitacije pri kretanju Sunca i dragih zvezda. Odavde sledi, da je zakon univerzalne gravitacije jedinstven u svojoj osnovi, ali da se manifestuje različito, zavisno od mnogih uslova u beskonačno raznoobraznoj vasioni.

Poznavanje zakona univrezalne gravitacije omogućilo je naučnicima da prave značajna naučna predviđanja. Takva su, na primer, prognoziranja pojavljivanja kometa. Komete prelaze svoj put periodično za određeno vreme. Na primer, velika Halejeva kometa — za 74—76 godina. Poznavanje te zakonomernosti i omogućuje da se predvidi pojava komete u određeno vreme. Halej koji je otkrio ovu kometu, pouzdano je utvrdio da će se ona (prvi put registrovana 1682. g.) ponovo pojaviti oko 1758. godine. On je zatim tačno utvrdio da će se kometa videti i 1835. i 1910. godine. Do sledećeg viđenja komete doći će 1985. godine.

Na bazi zakona univerzalne gravitacije, francuski matematičar Leverje izvršio je analizu kretanja sedme planete (Uran) i otkrio postojanje osme planete (Neptun).

Sa stanovišta klasične fizike, kako se sada naziva fizika Njutna, prostor poseduje samo geometrijska svojstva, na primer dužinu, obim itd. Uzajamno dejstvo tela i sile koje deluje između njih nema sa svojstvima samog prostora nikakve veze. Prvi korak ka dubljem shvatanju ovog problema napravio je istaknuti ruski matematičar N. T. Lobačevski, koji je dokazao da geometrija sveta koja nas okružuje nije tako jednostavna i očigledna kako nam je ranije izgledalo.

Najzad, usavršavajući i precizirajući Njutnov zakon, Albert Ajnštajn je napravio jedno fundamentalno otkriće. On je dokazao svojstvo mase da menja svojstva prostora, da ga »iskrivljuje«, prinuđujući čak i svetlosne zrake da se savijaju u polje teže.



STO TRIDESET MILIONA NASELJENIH SVETOVA?

Mnogi naučnici smatraju da su u dalekoj preistorijskoj epohi našu planetu posetili predstavnici drugih civilizacija.

Profesor Čarls Hepgud (SAD) nedavno je izjavio da je Albert Ajnštajn, koga je on lično poznavao, dopuštao misao o verovatnoći ateriranja u preistorijskoj eri došljaka iz kosmosa. Josif Šklovski, jedan od vodećih savremenih a strofizičara i radioastronoma u svetu, smatra da su gosti iz drugih svetova jednom ili više puta boravili na Zemlji.

Takvog je mišljenja i poznati američki planetolog Karl Sagan; »Nije isključeno da su predstavnici neke vanzemaljske civilizacije već boravili na našoj planeti u jednom od perioda njenog razvitka«.

Pod uticajem uspeha kosmonautike, nauka se sve češće obraća idejama i hipotezama koje su do pre nekih desetak godina smatrane utopijom.

»Zamrznuti« kosmonauti

Još pre desetak godina smatrala se apsurdnom misao o mogućnosti postojanja živih bića bilo gde u kosmičkorn prostranstvu. Danas više niko ne sumnja u to. Krajem 1961. godine u gradu Grin Benk (Zapadna Virdžinija — SAD), jedanaest naučnika svetskog glasa postavili su formulu prema kojoj samo u našoj galaksiji postoji 50 miliona civilizovanih svetova. Američki naučnik Rodžer Mekgauen, koji zauzima visoki položaj u NASI, došao je do zaključka na osnovu najnovijih naučnih istraživanja da u kosmosu najverovatnije ima oko 130 miliona živih svetova s visoko razvijenim civilizacijama. Ali, i te procene postaju skromne, ako se uspe dokazati da izvor i »koren svega živog« u kosmosu predstavljaju četiri osnovne supstance; adenin, guanin, citozin i timin. Ako je to tačno onda je vasiona, po svemu sudeći, »zasićena« živini svetovima.

Danas čak i konzervativno nastrojeni ljudi moraju pod pritiskom činjenica da priznaju realnost međuplanetskih putovanja u našem sunčevom sistemu; ali to priznanje je uvek propraćeno prigovorom da je međuzvezdana kosmonautika nemoguća zbog ogromnih rastojanja.

Da li je skepsa opravdana?

Ako se za osnovu uzme brzina savremenih kosrničkih brodova, onda se može izračunati da bi let do najbliže nam zvezde (Alfa Centauri), koja je od nas udaljena 4.3 svetlosne godine, trajao 80 godina. Drugim rečima, za let do te zvezde i povratak na Zemlju, čovečiji život je prekratak. Ali po svemu sudeći, proći će relativrto kratko vreme dok čovečanstvo ostvari metode zamrzavanja (hibefnacije) koji će omogućiti da se kosmonaut u potrebnom trenutku oslobodi zamrznutog stanja i vrati u normalan život. To nije nedostiživa fantazija. Član Nacionalnog instituta za medicinska istraživanja u Londonu, profesor Alan Sterling Parks, predviđa da će još u ovoj deceniji medicina ovladati metodom dubokog zamrzavanja i konzerviranja organa predviđenih za presađivanje.

Ratno vazduhoplovstvo i ratna mornarica SAD najintenzivnije rade na naučnom istraživanju i ogledima, povezanim s problemom produženja života moždanih ćelija koje inače izumiru pri dužoj kiseoničkoj gladi. Veći broj majmunskih mozgova živeo je i jasno reagovao na šumove i posle 18 časova odvojenosti od tela.

Ta istraživanja služe kao važan korak u

stvaranju »kiborga« — kibernetičkih organizama. Stvaranje kiborga predviđa i Rodžer Makgauen. Po mišljenju naučnika, konačna varijanta kiborga biće svojevrsno elektronsko »biće« čija će se funkcija programirati izolovanim čovečijim mozgom, koji kiborgu daje komande. Frankfurtski naučnik Paul Overhagen kaže; »Ne može se sumnjati u ostvarenje kiborga. Izvanredan progres biotehnike sve više nas približava toj mogućnosti«. Poslednjih dvadesetak godina u oblasti mikrobiologije i biohemije učinjena su otkrića ogromnog značaja koja nas prinuđuju da menjamo naše predstave o nekim aspektima medicine. Kako usporiti proces starenja ili ga čak privremeno i prekinuti? Rešenje tog problema predstoji. I problem kiborga prestao je biti čista utopija.

U svetlu tih postojećih i predstojećih rešenja, i imajući u vidu Ajnštajnovu teoriju relativiteta, jasno je da za učesnike međuzvezdane ekspedicije »zemaljske« godine ne igraju nikakvu ulogu. Pod pretpostavkom da su njihove civilizacije starije od naše samo nekoliko stotina godina, što u kosmičkim razmerama predstavlja trenutak, oni su sa svim pomenutim naučnim dostignućima, krećući se brzinom bliskoj svetlosnoj, mogli da posete našu planetu.

Prigovori koji se svode na to da će kosmički brod, krećući se podsvetlosnom brzinom morati kad-tad da se sretne s nekim makar i sićušnim meteorom koji će zbog ogromne brzine, kako svoje tako i broda, izazvati tragičan sudar, moraju se odbaciti, jer se već danas i u SSSR-u i SAD uspešno rešava problem elektromagnetskog zaštitnog »omotača« koji će onemogućiti takve kobne sudare.

Skeptici potežu i drugi argumenat: brzina koja premaša svetlosnu ne može se uopšte postići, pošto je Ajnštajn dokazao da je ta brzina apsolutna granica ubrzanja,

U svojoj knjizi »Planeta neverovatnih verovatnoća« francuski istraživači Luj Pauels i Zak Berže opisuju fantastični projekt sovjetskog naučnika K. P. Stanjukoviča. On predlaže projekat, kosmičke rakete koja se pokreće energijom antimaterije. Pošto je ubrzanje rakete utoliko veće, ukoliko brže izbacuje čestice, neophodno je stvoriti tzv. leteću lampu, koja umesto usijanih gasova izbacuje kroz mlaznik fotone. Zak Berže piše: »Putnici »leteće lampe« osećaće se kao da su u nekom salonu na Zemlji. Privlačna sila biće kao i ona na Zemlji, a vreme će za njih teći ravnomerno. Ali posle nekoliko godina oni će stići do najudaljenijih zvezda.



Fragment sa pećinskog crteža koji je otkrio francuski istraživač Anri Lot u planinama Tasili (Sahara). Neki inostrani istraživači smatraju da je drevni afrički umetnik prikazao na steni kosmonauta i kosmički brod.

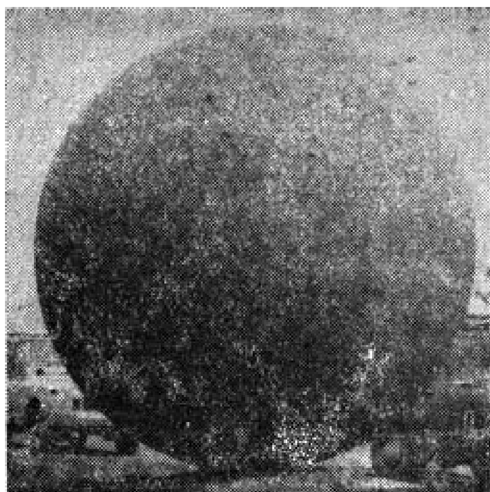
Posle 21 godine (po njihovom računanju vremena), oni će se nalaziti, na rastojanju 75.000 svetlosnih godina od naše planete. U rejonu nama najbliže galaksije Andromede oni bi se našli posle 28 godina. A ta galaksija, je udaljena od nas 2.250 hiljada svetlosnih godina.

Profesor Berže, naučnik poznat u čitavom svetu, naglašava da ti proračuni nemaju ničeg zajedničkog s fantastikom, mada će 65 godina provedenih u takvom kosmičkom brodu biti ravni 4,5 miliona »zemaljskih godina«.

Hipoteza o loptama

Svi savremeni tipovi raketa imaju izdužen oblik, »oblik olovke«. Da li je on opravdan? Letovi u bezvazdušnom prostoru pokazuju da taj oblik ni izdaleka nije jedino moguć, a još manje idealan. Kosmički brod koji leti ka Mesecu u letu se okrene nekoliko puta oko svoje osovine. Nama je poznato da je svaka izmena kursa kosmičkog broda povezana s mnogobrojnim složenim i veoma preciznim manevrima; brodski kompjuter mora u delićima sekunde da izračuna veličinu odstupanja i ne manje brzo da uključi specijalne motore za korekciju kursa. Najmanja greška može imati katastrofalne posledice.

Savremene rakete su se u potpunosti afirmisale, pošto su pri relativno slabim raketnim motorima samo letelice sa oštrim uglovima s malom površinom trenja



Kosmički brodovi koji su verovatno pre mnogo hiljada godina posetili našu planetu imali su oblik lopte. Na slici se može uočiti veličina jedne od mnogobrojnih kamenih lopti u poređenju sa savremenim automobilima. One se u velikom broju nalaze razbacane na oba američka kontinenta, a naročito ih mnogo ima u Kostariki gde su, posmatrane iz aviona ili helikoptera, poredane u vidu pravilnih geometrijskih figura.

mogle da probiju gusti omotač — zemljinu atmosferu. Ali oštre »igle« — ne mogu se smatrati idealnim transportnim sredstvom za letove prema zvezdama.

U alžirskom delu Sahare, u planinama Tasili, otkriveni su na mnogim mestima crteži koji prikazuju čudne figure u bizarnim kostimima sa okruglim šlemovima i »antenama« na glavama. Ostaje utisak da one lebde u vazduhu. Ponegde, pored njih nalaze se i velike »lopte«. Na jednoj od tih slika, koju je otkrio Anri Lot, nacrtana je žena koja za sobom vuče muškarca, a pored njih se nalazi »lopta« s nekoliko koncentričnih krugova. U gornjem delu lopte vidi se otkriveni otvor iz kojeg viri nešto što podseća na TV antenu. Desno iz lopte vire dve ruke s raširenim prstima. Pet lebdećih figura prate let lopte. Na njima su šlemovi bele boje s crvenim tačkama.

Ali tajanstvene kugle ne postoje samo na crtežima po pećinama. Plastične, od čvrstog kamena, one su razasute na raznim mestima naše planete, ali ih najviše ima na oba američka kontinenta i u Kostariki. Ko ih je načinio? I zašto? Na slici 2 vidi se da one imaju veoma pravilstn oblik i da je za njihovu izradu bio neophodan alat, ali i izvanredna preciznost, odnosno znanje kojim naši preci u doba izrade kamenih lopti nisu mogli raspolagati bez pomoći onih koji su takvim znanjem i alatom raspolagali. Dodajmo i to da je izrada velikih kamenih lopti predstavljala mukotrpan posao, naoko besmislen. Ko ih je, dakle, i zašto načinio?

U odgovoru na ta pitanja, neki inostrani istraživači iznose sledeću pretpostavku: »Sinovi neba« posetili su našu planetu kozmičkim brodovima koji su imali oblik lopte. U toku svog relativno kratkog boravka na Zemlji oni su tadašnje primitivne stanovnike naše planete naučili mnogim korisnim stvarima i odleteli, obećavši da će se opet vratiti na Zemlju. Želeći da sačuvaju uspomenu na posetu »sinova neba«, tih »božanstava koja su doletela sa zvezda«, i želeći da pokažu mesto gde bi »sinovi neba« trebalo da slete pri svom ponovnom dolasku, naši drevni preci su izradili mnoštvo kamenih »kosmičkih brodova«.

U sledećem broju:

Traganje po drevnim knjigama i zapisima.

Kosmički brodovi VASTOK

Da bi se ispunile mnoge i raznovrsne pretpostavke za učešće čoveka u kozmičkom letu, tehnička kompozicija kosmičkih brodova Vastok bila je prilagođena izvršenju sledećih osnovnih zadataka: Zaštiti kosmonauta od raznih spoljnih uticaja prilikom poletanja, odnosno u fazi penjanja, u toku leta po trajektoriji, odnosno orbiti i najzad, u fazi povratka. To se postiglo korišćenjem hermetizovane kabine. Zatim, morao se koristiti kompleksni sistem za obezbeđenje života kosmonauta (erkondišn, higijenski uređaji, rezerve u namirnicama). Korišćeni su i instrumenti za kontrolu životnih funkcija kosmonauta putem specijalne radioveze, uključujući direktni saobraćaj brod — Zemlja. Primenjeni su takođe automatski, a delimično i ručni uređaji za upravljanje raznim sistemima, uključujući i sistem za regulisanje leta kosmičkog broda. U Vastoku se nalazila i oprema sa uređajima i instrumentima za naučne oglede u kosmosu i, najzad, sistem za sigurno vraćanje kosmičke kabine i spašavanje kosmonauta.

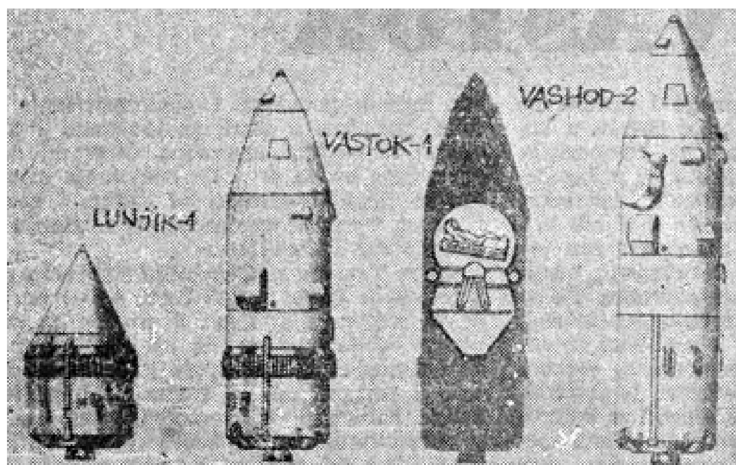
Navedem zadaci i zahtevi ostvareni su po obliku, konstrukciji i opremi u Vastoku, koji je pružio optimalne uslove za siguran let kosmonauta. Pa ipak, radi potpune provere broda, pre poletanja Jurija Gagarina izvršeno je pet letova bez posade.

Kao nosač Vastoka korišćena je višestepena raketa čiji je startni potisak iznosio 650 Mp. Vastok se sastojao iz dva glavna dela: loptaste kosmičke kabine i dela sa uređajima, koji se nadovezivao na kabinu. Ti delovi bili su povezani sa četiri spojnice. Između kabine i dela sa uređajima nalazili su se prstenasti rezervoari s komprimiranim vazduhom za erkondišn, kao i mlaznici komprimiranog gasa sistema za regulisanje položaja broda. U delu za uređaje nalazili su se izvori energije, uređaji za upravljanje i regulisanje manevra za povratak na Zemlju, rezervoar komprimiranog vazduha sistema za regulisanje položaja broda, predajnik mernih podataka i goniometrisanje u toku leta, kao i ostali radio-sistemi i TV uređaj sa svojim antenama. Čitav taj deo kosmičkog broda se posle obavljanja manevra za sletanje odvajao od kabine i posle izvesnog vremena sagorevao pri zalaženju u gušće slojeve atmosfere.

Masa Vastoka s poslednjim stepenom rakete-nosača teška je 6,17 tona, a bez poslednjeg stepena 4,73 tone; s poslednjim stepenom njegova je dužina iznosila 7,35 metara. Loptasta kabina imala je masu od 2,4 tone i prečnik od 2,3 metra. Sa spoljne strane kabina je bila obložena specijalnim termozaštitnim slojem, koji je strukturu kabine štitio od visokog aerodinamičkog zagrevanja pri ulasku u gušće slojeve zemljine atmosfere. Korpus kabine imao je tri velika otvora, kao i tri mala iluminatora od vatrostalnog stakla. Kroz vatrostalno staklo, kosmonaut je mogao da obavlja svoja vizuelna i fotografska osmatranja. Radi zaštite od intenzivnog sunčevog zračenja, iluminatori su sa spoljne strane opremljeni termozaštitnim žaluzijama koje su se u fazi sletanja potpuno zatvarale. Jedan od tri velika otvora služio je kao vrata za kosmonauta; kroz njih se kosmonaut u vreme poslednje faze sletanja, u kojoj se kabina spuštala padobranom, mogao sa svojim sedištem katapultirati. Prethodno se hermetizovani poklopac otvora automatski odbacivao. Drugi veliki otvor služio, je za smeštaj velikog padobrana kabine, a treći za tehnološke svrhe. Oba ova otvora bila su za vreme leta u kosmosu hermetički zatvorena precizno obrađenim poklopcima. Da bi se kosmonautu pri ručnom upravljanju kosmičkim brodom omogućila tačna vizuelna orijentacija, on je, pored iluminatora koji se neposredno nalazio pred njegovim sedištem, raspolagao i optičkim uređajem za osmatranje koji je tamo bio ugrađen.

Iznad tog uređaja nalazila se ploča sa instrumentima, a ispod ove TV-kamera koja je, dopunjujući radio-tehničke prenose medicinskih podataka, za vreme leta kontrolisala reakcije kosmonauta. Na ploči sa instrumentima nalazili su se merači

temperature i vlažnosti, sadržaja kiseonika i ugljen-dioksida u atmosferi kabine, kao i merač vazdušnog pritiska u kabini. Sem toga, tamo su se nalazili i merači za pritisak sistema za regulisanje položaja, brodski časovnik i mali automatizovani globus na kome se u svakom trenutku mogao odrediti položaj broda u odnosu na Zemlju. Globus je, sem toga, služio kao pomoćno sredstvo pri započinjanju manevra za povratak broda na Zemlju. Levo od kosmonautovog sedišta nalazili su se rezervoari sa vodom za piće, komandni pult za razne upravljačke sisteme kosmičkog broda, za rezervno regulisanje temperature u kabini, goniometar za sletanje i jedan magnetofon. Zdesne strane sedešta nalazila se poluga za ručno upravljanje položajem broda, konteneri sa prehrambenim artiklima, aparati erkondišna, električni časovnik, TV-kamera za snimanje kosmonauta iz profila, radio-prijemnici, sistem za asanaciju i delovi za napajanje elektroenergijom.



Odnos Vastoka-1, Lunjika-1 i Vashoda-2

Kosmonaut u skafandru ležao je na konturnom sedištu-ležaju, koji je istovremeno bio izrađen i kao uređaj za izbacivanje. U sediStu su se nalazila signalna sredstva, sistem za provetravanje skafandra, padobran za kosmonauta, radio i goniometrijski uređaji, rezerva hrane, naduvni čamac i neke druge sitnice koje bi kosmonautu posle sletanja mogle da ustrebaju, ako sticajem okolnosti bude primoran da duže vreme boravi na nekom pustom terenu. Ispod sedišta nalazili su se uređaji sistema za sletanje i telemetrijski sistem. Ukupna masa svih uređaja, instaliranih u kabini dostizala je 800 kg. Pojedini sistemi kosrničkog broda bili su predviđeni, s jedne strane, za optimalnu sigurnost kosmonauta, a s druge strane, za let od maksimum 7 do 10 dana.

Erkondišn je funkcionisao s normalnim vazdušnim pritiskom i normalnim sastavom vazduha. Temperatura se mogla regulisati u granicama 12 do 25^{0}C, a vlažnost od 30 do 70%. Regeneracija vazduha vršila se automatski uz korišćenje odgovarajućih hemijskih supstanci i ubrizgavanjem svežeg kiseonika iz rezervoara. Regeneraciona sredstva, kao i rezerve vode i hrane bili su pri svakom letu predviđeni za 10. dana.

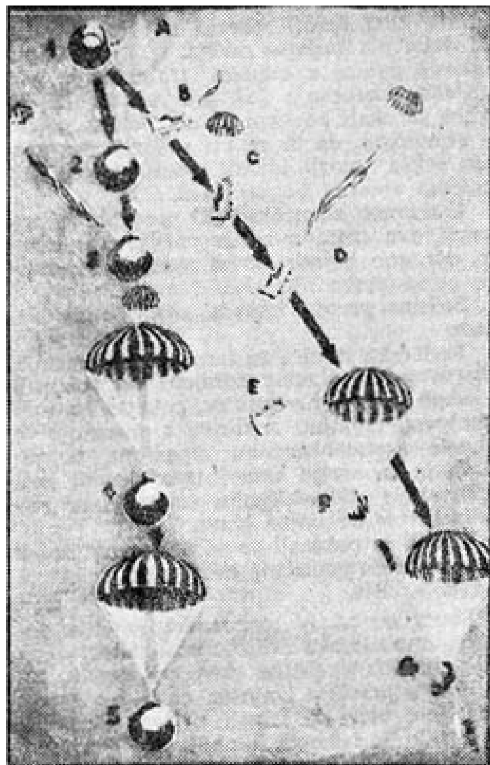
Automatski sistem za regulisanje temperature sastojao se iz dva cirkulaciona sistema — za kabinu i za protok tečnosti. Oni su u jednom izmenjivaču toplote bili međusobno spojeni. Kosmonaut je mogao da reguliše temperaturu u kabini, ali je ona — u vezi s jačim zagrevanjem spolja, u periodu sletanja — ipak bila ograničena na određeni maksimum koji se nije mogao premašiti. Sistem za regulisanje položaja, broda mogao je da radi bilo automatski, bilo po ručnim komandama. Osnovni elementi tog sistema su žiroskopi (žiroskopske platforme) i optički uređaji. Promene položaja postizavane su pomoću mlaznika s komprimiranim gasom koji su se nalazili na raznim mestima kosmičkog broda.

Zaštitu od kosrničkog zračenja pružala je već i sama konstrukcija broda. Pri iznenadnim pojavama radijacije kosmonaut je mogao da koristi hemijske zaštitne preparate. Za utvrđivanje radijacione opasnosti na i u kosmičkom brodu nalazili su se razni dozimetri, čiji su podaci automatski emitovani na Zemlju; Radio-uređaji kozmičkog broda obuhvatali su jedan predajnik za praćenje putanje (19,995 MHz), jedan

primopredajnik u UKT-području (143,625 MHz) i dva primopredajnika u kratkotalasnom području (9,019 i 20.006 MHz), jedan prijemnik radio-komandi i uređaje za prenos mernih vrednosti i TV slika. Antene su se nalazile na spojnicama koje su spajale kabine sa delom broda u kome su se nalazili uređaji. Izvori za napajanje broda elektroenergijom bili su predviđeni za desetodnevni rad.

Program leta previđao je uglavnom tri faze: poletanje do uvođenja u orbitu, slobodan let po orbiti po utvrđenom programu i manevar sletanja. Posle uvođenja u orbitu, odbacuje se poslednji stepen rakete-nosača. Pre započinjanja manevra sletanja, kosmički brod se dovodi u potreban položaj pomoću sunčanog senzora i sistema za regulisanje položaja broda. Tada se rakete za kočenje aktiviraju sa zemaljske baze, ili ih po potrebi aktivira sam kosmonaut. Kada gorivo u kočećim raketama sagori, deo sa uređajima odvaja se od kabine. Trajektorija slobodnog leta odabirala se uvek tako da kosmički brod i u slučaju kvara sistema za kočenje, posle maksimum 10 dana mora da sleti usled kočećeg dejstva atmosfere Zemlje. Sistem za slelanje i spašavanje kabine stupao je u dejstvo kada je kabina dostizala podzvučnu brzinu. U normalnom slučaju, kosmonauti su se spuštali na zemlju ne u kabini, već su iz nje izbacivani zajedno sa sedištem. Radi toga se na visini oko 7.000 metara najpre automatski otvarao izlazni otvor, a dve sekunde posle toga kosmonaut je sa sedištem bio katapultiran. Ubrzo zatim otvarao se padobran. Na 4.000 metara odvajalo se sedište i padalo na zemlju, dok je kosmonaut produžavao da se spušta padobranom brzinom od oko 6 m/sek. Na padobranu kosmonauta na traci od oko 15 m visio je kontejner s rezervom hrane, pomoćnom opremom i gumenim naduvnim čamcem koji se u slučaju pada u vodu automatski punio komprimiranim vazduhom. Na visini od 4.000 m stupao je u dejstvo i sistem za spuštanje kabine. Pri tome se najpre odvajao poklopac otvora za padobran i oslobađao padobran za kočenje. Na visini od 2.500 metara, padobran za kočenje oslobađao je glavni padobran. Ako je kosmonaut u toku čitavog spuštanja ostajao u kabini, onda je izlazni otvor ostajao stalno zatvoren i on bi ga otvarao tek posle spuštanja na zemlju. Takvo slelanje, odnosno spuštanje na zemlju koristila je Valentina Terješkova sa Vastokom 6.

Svi uspešni letovi brodova serije Vastok doneli su čitav niz naučnih i tehničkih informacija koje su iskorišćene pri letovima brodova serije Vashod.



SPUŠTANJE VASTOKA: 1. Kapsula se stabilizuje, 2, Sedište sa kosmonautom se izbacuje, 3. Otvara se kočeći padobran, 4. Širi se padobran za prizemljenje, 5. Kapsula se lagano spušta. — A — Odbačena su vrata iznad sedišta, B — Kosmonaut u sedišiu, C — Sedište se stabilizuje, D — Širi se padobran, E — Sedište je odbačeno, F — Kosmonaut sa padobranom, G — Prizemljenje kosmonauta sa neophodnom opremom.

NA ZADNJOJ KORICI NALAZI SE CRTEŽ VASTOKA, SA DETALJNIM OPISOM.

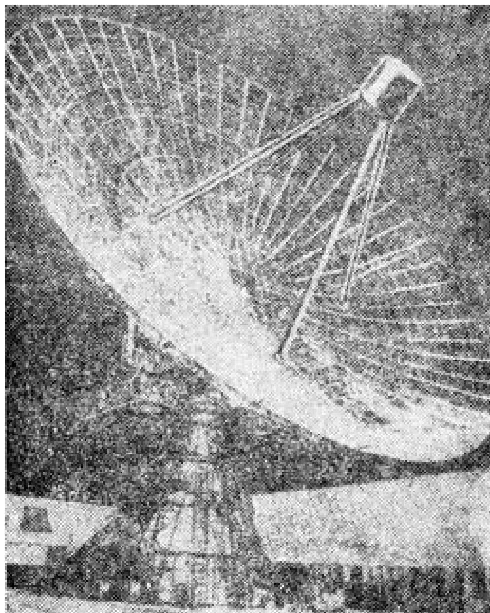
Odbrana od strategijskih raketa (2)

Pored teškoća koje pri primeni svojih ofanzivnih strategijskih raketa, stvara raznim merama ometanja protivraketne odbrane, napadač može da koristi i rakete koje pred svojim ciljem izbacuju više bojnih (nuklearnih i termonuklearnih) glava. One se tada, ako je reč o prostorno velikom cilju, obrušavaju pojedinačno sa većim međusobnim odstojanjima, i rastojanjima. Uništavanje takvih bojnih glava predstavlja, po mišljenju nekih inostranih stručnjaka, gotovo nerešiv problem.

Raspoznavanje stvarne bojne glave rakete

Teoretski postoji mogućnost da raketa, ih njena bojna glava, posle ulaska u atmosferu, leti ka cilju na maloj visini, tj. ispod »radarskog kišobrana« branioca.

Iz izloženih podataka, koji verovatrio ne iscrpljuju sve mogućnosti primene lažnih ciljeva i otežavanja dejstva protivraketne odbrane, vidi se da je tačno raspoznavanje bojne glave, naročito u nedostatku vremena, izvanredno težak zadatak. Njegovo rešenje zavisi uglavnom od dejstava povezanih sa povratkom rakete u gušće slojeve atmosfere. Ako se bojne glave (prava i lažne ili veći broj pravih) nalaze na manjem međusobnom rastojanju i odstojanju, onda postoji mogućnost da se sve unište jednom jedinom antiraketom. Međutim, ako one doleću sa većim međusobnim odstojanjima i rastojanjima, onda se zbog nemogućnosti tačnog identilikovanja moraju pojedinačno uništavati. Stoga neki inostrani stručnjaci smatraju da PRO (protivraketna odbrana) treba da dejstvuje kada se raketa, tj. njeni delovi (glave) nalaze u temenu trajektorije, gde njihovo rasturanje još nije veliko, ili da treba sačekati ponovni ulazak delova rakete u atmosferu, da bi se pri velikom rasturanju lakše mogli identifikovati i pri tom uništila stvarna bojna glava.



Radarska stanica AN/FPS-49

U sistemu američke PRO predviđa se primena dva metoda za raspoznavanje rakete, odnosno bojnih glava: radarski i pomoću atmosferske filtracije.

Suština prvog metoda svodi se na sledeće:

Radarska stanica za tačno raspoznavanje ciljeva prima signale odbijene od stvarnih i lažnih ciljeva. Kompjuter, povezan sa tom stanicom, detaljno analizira i sravnjuje te signale s etaloniziranirn signalima bojnih glava iz memorije kompjutera. Signali koji odgovaraju etaloniziranim smatraju se signalima stvarne bojne glave.

Ogledi su pokazali da se tim metodom za sada ne može pouzdano rešiti zadatak raspoznavanja cilja.

Drugi metod — raspoznavanje cilja pomoću atmosferske filtracije — zasniva se na tome što su bojne glave po pravilu teže, imaju pravilan konusan oblik i u atmosferi lete brže od lažnih ciljeva, od kojih se razlikuju težinom i oblikom. Rezultati ogleda, izvršenih u SAD, pokazuju da je mogućno razlikovati bojne glave od lažnih ciljeva čiji je težinski odnos 20:1 na visinama od 60 do 80 km i manjim. Sigurnije raspoznavanje ciljeva postiže se na visinama od 30 do 60 km, ali tada za uništenje bojne glave preostaje malo vremena.

Pri ocenjivanju mogućnosti PRO i težine problema koje ona mora da rešava mora se uzeti u obzir još jedna veoma važna činjenica.

Veštačka jonizacija otežava PRO

Visinske nuklearne i termonuklearne eksplozije jako utiču na rasprostiranje ra-

Šema osnovnih sredstava centra odbrane sistema »Nike-zeus«

dio-talasa zbog snažne radijacije koja nastaje posle eksplozije, Strujanja neutrona, gama-zraka, beta-čestica, rendgenskih i ultraljubičastih zraka jako jonizuju atmosferu. Prisustvo slobodnih elektrona u atmosferi utiče na rad radio-tehničkih sredstava jer slabe energiju talasa, odnosno signala. Amerikanci su ustanovili da eksplozija bojna glave od 50 MT (megatona) na visini od 80 km izaziva prekid radio-veza u trajanju od gotovo jednog dana u prečniku od oko 8.000 km, Posle eksplozije magatonskog punjenja na pomenutoj visini može doći do prekida veza u trajanja od 17 minuta od tri časa, Dejstvo sekundarne radijacije može da produži to vreme.

Jonizacija atmosfere može stvoriti znatne smetnje u rasprostiranju radarskih signala.

Ona se stvara neravnomerno i rasprostire po kanalima različite gustine duž silnica Zemljinog magnetskog polja. To utiče na rasprostiranje radarskog snopa, izazivajući pojave slične treperenju zvezda, neravnomerno odbijanje radarskih signala od jonizovanih delova atmosfere i prigušivanje radarskih signala.

Jačina prigušivanja radarskih signala zavisi od visine i jačine nuklearne eksplozije, vrste i frekvencije radarskih uređaja. Kod radara velikog dometa gubici u jačini signala (prigušivanje) smanjuju sposobnost radara da otkriva ciljeve na većim daljinama,

I radari za vođenje antiraketa takođe su podložni uticaju nuklearne eksplozije, Stručnjaci na Zapadu smatraju da tačnost vođenja antiraketa može biti znatno umanjena ako se, kao posledica eksplozije, oslabi borbena sposobnost radarskog sistema za rano otkrivanje i praćenje dalekometnih raketa i radara za vođenje antiraketa,

Nuklearne eksolozije na manjim visinama ili bliže Zemijinoj površini izazivaju jake elektromagnetske impulse koji mogu da izazovu topljenje provodnika i da unište elektronske komponente radarskih uređaja.

Za sada još nije poznato kakve mere, u svetlu navedenih činjenica, može PRO preduzeti radi svog neprekidnog i besprekornog funkcionisanja u uslovima serijskih nuklearnih udara koje bi nuklerane sile verovatno primenjivale u slučaju eventualnog rata.

Nuklearne eksplozije ometaju pravilno funkcionisanje radarskih odbrambenih sistema.

U sledećem broju: Priprema antirakete i uništenje dalekometne rakete.

ESAD JAKUPOVIĆ

KIBERNETIKA
ŠTA JE TO? (3)

TEHNIKA RAČUNARA

Čovek prirodu kopira još od najranijih vremena. Ali njeno najveće delo, čoveka, samoga sebe — počeo je kopirati tek u poslednje tri decenije. Ljudi su mašine oduvek sebi prilagođavali (fiziološkim i psihofiziološkim osobinama, visini, dužini ruku, obliku prstiju), ali tek od nedavno počeli su da im daju nešto od svojih osobina. Današnje mašine sve manje liče na nekadašnje mašine u klasičnom smislu te reči, ali zato su sve sličnije živim bićima (mada su, zasad, nerazumne). To je neizbežan paradoks kibernetike: mašine počinjemo gledati kao ljude (učimo ih da gledaju, slušaju, a kasnije ćemo ih možda naučiti i da osećaju), a ljude kao — mašine — način obavljnja autoregulacionih radnji, uticaj rasporeda atoma i molekula na razum).

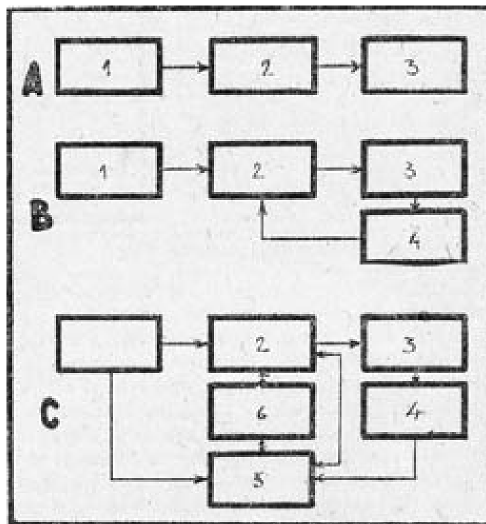
U prvom nastavku ove serije dali smo šemu principa autoregulacije, koji važi i za žive organizme i za mehanizme. Govoreći o bionici, u drugom nastavku, uklopili smo u tu šemu žive organizme (uključujući i čoveka). Pogledajmo sada (kako se u tu šemu uklapaju mehanizmi (mašine).

MAŠINE SA AUTOREGULACIJOM

Proces kupovine marke iz automata odvija se prema šemi A (vidite sliku). Ubacivanjem novčića od 50 para zadali smo program »izbacite marku od 50 para«. Mehanizam u automatu zauzima određeni položaj (upravljanje), a zatim izbacuje marku (izvršenje).

Nešto složeniji je proces koji se dešava u fenu za sušenje kose (odgovara mu šema B). Uključivanjem u naponsku mrežu zadali smo program »izbacivati topli vazduh«. Struja je protekla i uključila grejač i ventilator (upravljanje). Ventilator izbacuje zagrejani vazduh (izvršenje). Međutim, kada se grejač pregreje (i postoji opasnost da se fen pokvari), bimetalna sklopka ga isključuje. Dakle, kod fena je iskorišćen princip autoregulacije: ovisno o visini temperature bimetalna sklopka isključuje, odnosno uključuje grejač.

Daleko je složenija autoregulacija kod **elektronskih računskih mašina (ERM)**.

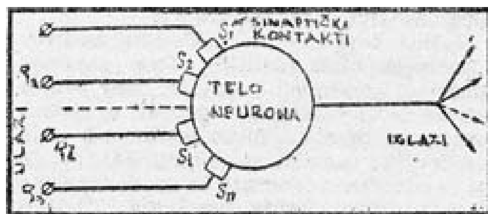


Tri načina izvršenja nekog zadatka (objašnjenja su u tekstu). Legenda: 1. program, 2. upravljanje, 3. izvršenje, 4. kontrola, 5. samoizbor, 6. memorija

Ona već podseća na autoregulaciju kod čoveka. Sa šeme C vidi se da postoje i blokovi sa memorijom i samoizborom. Koristeći kontrolne podatke i podatke iz memorije, ovakva mašina je u stanju da analizira novu situaciju i da sama izabere najbolji način za izvršenje programom određenog zadatka.

Čovek je dosta davno otkrio da se složeni živi organizmi sastoje od zaista prostih elemenata — ćelija — a one, opet, od nekoliko drugih prostih elemenata. Neuroni mogu da provode ili ne provode struje, i čitav taj toliki jednostavni sistem je, znači, baziran na električnoj osnovi. Ljudi su uvek koristili ono što je priroda (zahvaljujući milenijumima i principu selekcije) vešto rešila. Zato su oni složene uređaje pokušali napraviti od prostih elemenata. Tako se došlo do veštačkog neurona. Jasno je da takva veštačka nervna ćelija nije sposobna za deobu (odnosno razmnožavanje), što opet znači da joj građa nije ni najmanje slična građi pravog neurona. Sličnost je u onom bitnom:

postoji više ulaza, od kojih svaki (ako se na njega dovede impuls) može promeniti stanje ćelije — i jednog izlaza na kojeg se mogu priključati nove ćelije. Ako na bilo koji od ulaza stigne signal (dovoljno visok) on će promeniti stanje neurona. Sledeći signal, koji može stići na bilo koji od ulaza, vratiće ćeliju u prvobitno stanje. Znači, delovanje ćelije je, samo za sebe, vrlo jednostavno; postoje samo dva moguća stanja. Složenost mehanizma sa veštačkim neuronima ogleda se tek u bezbrojnim mogućnostima raznih međusobnih veza neurona i njihovih veza sa drugim elementima (koji su kod mašina neizbežni).



Šema modela veštačkog neurona

Veštački neuron se može napraviti od feritnog torusa (prstena). Priključci za ulazne signale i za izlazni samo se provuku kroz torus. Feritna jezgra se koriste kod operativne memorije ERM, zatim u logičkim (i, ni, ili, nili) kolima.

ELEKTRONSKE RAČUNSKE MAŠINE

Prva ERM (kompjuter, računar) sagrađena je 1964. godine, za potrebe američke vojske. Nazvana je ENIAC. Imala je 18.000 elektronskih cevi, a bila teška 30 tona; zauzimala je površinu od 150 m^2 i u sekundi izvodila 10.000 sabiranja. S obzirom da dobar operator može uz pomoć mehaničke računske mašine izvesti do hiljadu sabiranja u toku dana, očigledna je ogromna prednost ERM.

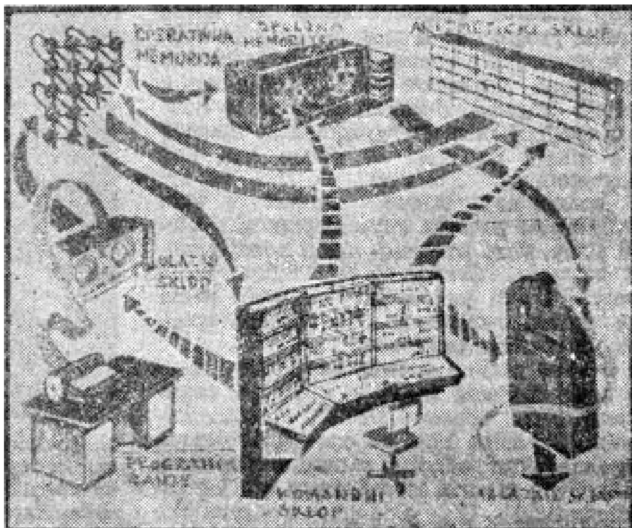
Kompjuteri operišu u binarnom (dvojnom) sistemu, koji ima samo dve cifre: 0 i 1. Takav sistem je najprihvatljiviji, jer kroz električno kolo struja može da teče, ili ne teče. Kod ERM se koriste strujni impulsi (struja veoma kratkog trajanja), čija je veličina uvek ista. Takvim impulsima se može predstaviti neki broj ili poruka; može se, dakle, dati kodirana informacija.

U broj 7 »Kosmoplova« doneli smo iscrpniji i konkretnijd napis o kompjuterima, pa upućujemo čitaocima da ga pročitaju. Ovoga puta ćemo sasvim uopšteno i ukratko objasniti princip rada ERM.

Da bi ERM izvršila zadatak, potrebno je izraditi vrlo precizan program (koji mora obuhvatiti sve što kompjuter treba da uradi) i dati ga u vidu impulsa. Program se prvo razradi, a zatim bušenjem rupica prenese na karticu ili traku. Kartica (traka) se zatim ubacuje u ulazni sklop, koji pomoću svetlosnog zraka i fotoćelije pretvori program u niz impulsa. Povorka impulsa

odlazi u operativnu memoriju, gde se zabe-leži. Uz pomoć spoljne memorije (koja čuva razne neophodne i stalne podatke), aritmetičkog sklopa) koji obavlja potrebne operacije) i komandnog sklopa (koji koordinira izvršenje svih operacija), izvršava se programom predviđeni zadatak. Aritmetički sklop izvršava operacije

Šema odvijanja radnih procesa kod kompjutera





Za programiranje kompjutera, između ostalog, koriste se i bušene trake. Računar može biti podešen da »raspoznaje« i pisani tekst, ali pod uslovom da su slova za to prilagođena, kao ova kojima je ispisano »Kosmoplov«

korak po korak (prema programu), a međurezultati se beleže u operativnoj memoriji (koja je obično sastavljena od mreže velikog broja malih feritnih jezgara). Konačan rezultat se beleži u spoljnoj memoriji (promenom magnetnog stanja na traci — slično kao kod magnetofona). Konačno se, po nalogu iz komandnog sklopa, rezultat u, vidu kratkotrajne povorke impulsa prenosi u izazni sklop. Ovaj poslednji sklop beleži rezultat na traku. Kasnije se taj rezultat može usporiti i dati na čoveku dostupniji način (na ekranu osciloskopa, ili otkucan specijalnom pisaćom mašinom).

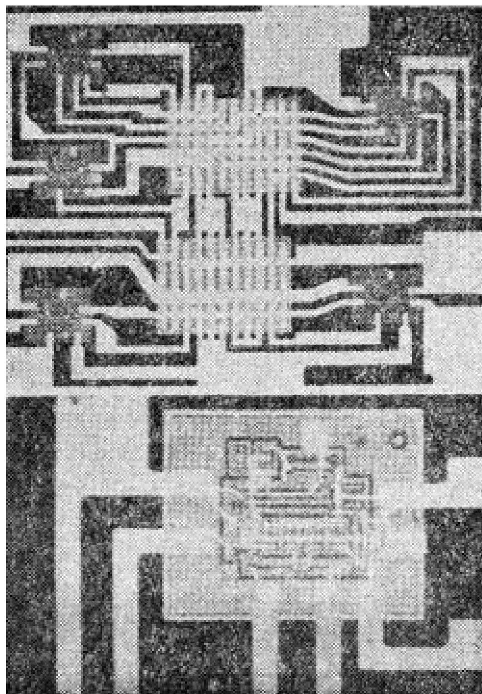
Ovakve mašine operišu brojkama i zato se zovu digitalne (digit — cifra, na engleskom) ERM, odnosno DERM. Postoje, međutim, i mašine koje ne operišu brojkama nego modelima, odnosno raznim vrednostima električnog napona. Modeli mogu biti logiko matematički ili predmetno-matematički. Prva vrsta modela opisuje veze i zavisnost među objektima, utvrđujući određene strukture pojmovima logike i matematike. Objekti ne moraju biti materijalni. Predmetno-matematički modeli se koriste i bez ulaženja u opšte fizikalne zakonitosti, već izučavajući konkretne procese na objektima, imajući u vidu određena geometrijska i fizikalna svojstva i zadane uslove.

Mašine koje operišu modelima nazivaju se analogne ERM (AERM). One rešavaju jednačine, opisujući ovaj ili onaj proces (povećanje i smanjenje napona u električnom kolu, promene nivoa podzemnih voda, snabdevanje rudnika vazduhom itd), pri čemu se određene matematičke operacije (integriranje, diferenciranje, množenje itd) izvršavaju u pojedinim blokovima.

ČETIRI GENERACIJE ERM

Moglo bi se reći da se geneza elektronskih računskih mašina može raščlaniti u četiri faze.
Prva generacija ERM proizašla je iz elektromehaničkih računara (kakvi se i danas mnogo koriste u kancelarijama). Takvi kompjuteri sadržavali su po više hiljada elektronskih cevi nabijenih u čelične sefove. Kad bi se takvim elementima pokušao napraviti potpun model ljudskog mozga, »elektronski mozak« bio bi velik kao neki ogromni neboder i teško da bi ga vode Dunava mogle rashladiti.

Pojava poluprovodničkih elemenata porodila je novu generaciju računara. Tranzistori imaju bar dvadesetak puta duži vek trajanja, malih su dimenzija, troše malu energiju, ne zahtevaju hlađenje — to su sve izvanredne prednosti u odnosu na cevi. Onda je došlo do prave poplave sve novijih poluprovodničkih elemenata: tu-

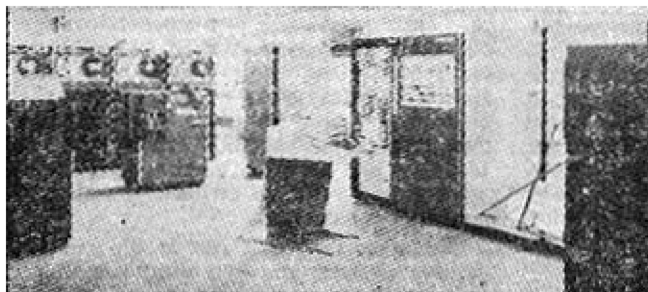


Mikroelektronika je temelj tehnike računara. Gore: uvećana šema jednog sklopa. Dole: povećan detalj iz gornjeg levog ugla prve slike. Zapanjujuća je složenost i mala veličina tih mikro-sklopova.

nel-diode, VF tranzistori, optotroni, kriosari, teknetroni, spacistori, kriotroni, persistori, parametrom, ovonici... Računske radnje su se ubrzale; takvi ERM izvode i preko 30 miliona operacija u minuti.

Tehnika naparivanja određenog materijala na staklenu ili metalnu ploču (to se vrši u vakuumu), dovela je na svet treću generaciju računara. Taloženje se obavlja kroz maske — geometrijske šablone. Slojevi su debeli svega oko 100 angstrema (1 angstrem iznosi 10^{-8} cm), a može ih biti i nekoliko desetina. U kubni decimetar takvih blokova može stati i 350.000 šema! Brzine su opet vrtoglavo porasle.

Otkriće lasera bilo je uvod u pojavu četvrte generacije računara. Mada je kretanje električnih impulsa preko milion puta brže od kretanja »nervnih struja« u ljudskom telu, to je ipak ograničena brzina. Zato se pokušavaju koristiti zraci svetlosti. Ulogu ćelije igraju atom ili molekul. Zracima iz sistema lasera menja se struktura atomskih i molekularnih veza i tako na fantastično malii prostor unosi izvanredno velik broj podataka. Oktoelektronika (optička elektronika) biće u stanju da stvori optički bionički računar u kojem će neuroni čak i »odumirati«) kao što odumiru i pravi neuroni u ljudskom mozgu). Predviđa se da će se doći i do računara koji će moći obavljati čak 10^{20} logičkih operacija u sekundi. Takve ERM će to postići istovremenim obrađivanjem desetina hiljada »slika« sa podacima, i trenutnim uzimanjem pravih podataka.



Ordinator CII 10070 iz jednog od tri centra za kontrolu vazdušnog saobraćaja Francuske

ČULNI I IZVRŠNI ORGANI ERM

Ultrabrze računske mašine liče na nekakav izolovani mozak čije iskustvo i delotvornost zavise od naše intervencije. Ali automatizaciji ne trebaju izolovani mozgovi već sistemi koji odgovaraju živom biću, sa receptorima (čulni organi) i efektorima (izvršni organi). Stvar je u tome što u fabrikama treba zameniti ljudsku snagu (fizički rad, percipiranje, pamćenje, donošenje odluka) raznim mehaničkim, električnim, elektronskim uređajima. ERM će biti centar automatizovane fabrike, ali nikada se (ma koliko daleko išli u automatizaciji) fabrika neće pretvoriti u elektronsku računsku mašinu. Računar je »mozak«, ali automatizacija sama po sebi podrazumeva proizvodnju nečega, a za to su neophodni receptori i efektori.

»Čula« računara u stvari su njegovi periferni uređaji. Kamera zamenjuje oči; mikrofon zamenjuje uši, mehanička klešta zamenjuju ruke. Na Stanfordovom univerzitetu u Kaliforniji, na jednom računaru proučava se efikasnost sistema »oko-ruka« (bolje rečeno, »kamera-klešta«). Ogromna pažnja poklanja se i »ušima« računara: veliki broj naučnika proučava govor (krivulje pritiska), želeći da mašinu »nauče« da »razume« ono što joj se rečima saopštava.

Fantastični računari iz filmova »2001: svemirska odiseja« i »Barbarela«, razmišljaju, crtaju, diskutuju sa sagovornicima. Hoće li nešto takvo jednom biti mogućno?

U sledećem broju: LOGIKA MAŠINA

BORIS PANOVKIN, doktor fizičko-matematičkih nauka

VANZEMALJSKE CIVILIZACIJE I KIBERNETIKA

APN specijalno za »KOSMOPLOV«

Možda ćemo u relativno bliskoj budućnosti otkriti druge civilizacije i uključiti se u transzvezdane kontakte. Možda se takve civilizacije već nalaze u vidnom polju naših aparata i uređaja, ali ih mi »ne primećujemo?« Možda su drugi svetovi sasvim različiti od našeg, pa ih nikada nećemo moći shvatiti i razumeti?

Ovu dilemu pokušava da objasni poznati sovjetski naučnik Boris Panovkin..

Rešavanje jednog od najsloženijih i najefektnijih problema astronomije — otkrivanja drugih civilizacija u vasioni — zahteva angažovanje fundamentalnih ideja i pojmova drugih savremenih nauka, koje su do sada imale malo veze sa astronomijom.

Na osnovu mnogih astronomskih činjenica može se pouzdano tvrditi da među stotinu milijardi zvezda koje sačinjavaju našu galaksiju, postoje mnoge koje imaju svoje planetne sisteme. U mnoštvu planetnih sistema mogu se naći planete sa ustavima koji omogućuju pojavu i razvitak visokoorganizovanih formi materije, to jest života i razuma. Ako uzmemo u obzir da osim naše galaksije i vidljivog dela vasione postoji još mnogo dragih galakasija sa sličnim ili većim brojem zvezda, onda je tvrđenje o postojanju mnogobrojnih naseljenih svetova još pouzdanije.

Ako zaista postoje druge civilizacije, kako ih otkriti? Rastajanja u vasioni su ogromna. Čak i najbližu zvezdu od naše planete deli nekoliko svetlosnih godina. Bili bismo suviše optimisti ako bismo verovaii da civilizacije postoje u susednim planetnim sistemima. Proračuni pokazuju da srednje rastojanje do najbližih civilizacija iznosi, po svoj prilici, stotine i hiljade svetlosnih godina. Na takvim rastojaniima optički teleskopi nisu u stanju da otkriju bilo kakve manifestacije delovanja društva, čak i sa najrazvijenijom tehnologijom. Druga su stvar radioteleskopi.

Možda ih vidimo, ali ne shvatamo?

Radio je najpouzdanije i najpogodnije sredstvo veze na kosmičkim rastojanjima. Moglo bi se očekivati da na određenoj etapi svog razvitka civilizacija neižbežno otkrije i koristi sredstva radio-veze. Ako uzmemo da civilizacije u vasioni teže uzajamnim kontaktima, razmeni informacija i (u slučaju visoko razvijenih — »super-civilizacija«) održavaju intenzivne veze sa svojini kosmičkim brodovima, koji brazdaju prostranstvima svemira, onda se otkrivanje takvih civilizacija može pokušati pomoću veoma osetljivih radioteleskopa. Sve to omogućilo je da se pre nekoliko godina javi ideja o otkrivanju kosmičkih civilizacija radioastronomskim metodama,

Međutim, ubrzo su iskrsle mnoge teškoće. Sve doskora mi smo pretpostavljali da su nam druge civilizacije veoma slične. Da bi se dešifrovali signali vanzemaljske civilizacije treba biti ubeđen da su osnovni pojmovi i shvatanja te civilizacije slični našim. Ali određivanje pojmova i shvatanja formira se kao rezultat razvitka u određenim uslovima. I ako nam se zakonomernost nastanka u različitim mestima vasione visokoorganizovanih oblika materije čini očiglednim, ipak je malo verovatno da postoji sličnost njihovih konkretnih formi. Sa stanovišta savremene nauke izgleda naivno mišljenje, i ničim nije dokazano, da svaka »kvazibiosfera« u vasioni (sredina s dovoljno raznovrsnim uslovima, pogodna za nastanak visokoorgamzovanog sistema živih bića) obavezno ranije ili kasnije stvara »čovekoliki« razum, a zatim i tehnološki razvijenu civilizaciju, u opštim crtama istu kao što je zemaljska. Najverovatnije je da se putevi evolucije u različitim mestima kosmosa frapantno međusobno razlikuju.

U principu možemo dešifrovati poruku civilizacija nama sličnih. U tom slučaju sistem pojmova bi, uz poznato sažimanje, mogao da se emituje u vidu »radiograma«. Za civilizaciju koja prima poruku zadatak se svodi na »odgonetanje« smisla pojedinih znakova poruke, a za civilizaciju koja »šalje« poruku — u postupnoj i strpljivoj obuci primaoca u shvatanju smisaonog značaja simbola, koji se mogu ponekad

ilustrovati svojevrsnim »očiglednim priručnicima«.

Ali kako otkriti one civilizacije, koje ne traže kontakt sa civilizacijama sebi sličnim? Kako uopšte možemo kvalifikovati nešto kao »civilizaciju« i kakva svojstva treba da ima objekt koji istražujemo da bi ga mogli nazvati »civilizacijom«? Možda mi već odavno posmatramo druge civilizacije, ali nismo u stanju da ih »shvatimo«.

Ključevi saznanja u teoretskoj kibernetici

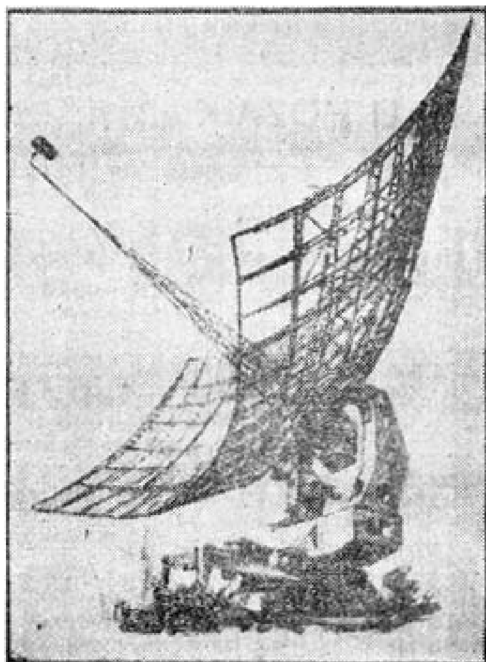
Pred naukom se pojavio problem određivanja kriterijuma »veštačkog objekta«. Taj problem, govoreći uopšteno, nije astronomski. On se rešava pomoću metoda i ideja niza naučnih disciplina, koje su objedinjene pod kibernetikom. Upravo kibernetički metodi omogućuju da se klasifikuju različiti sistemi po stepenu njihove organizovanosti i po funkcionalnim sposobnostima. U principu (mada taj zadatak nije mnogo daleko od konačnog rešenja) mogu se naći u toj klasifikaciji mesta za sisteme koji su po svojim »sposobnostima« slični zemaljskoj civilizaciji i, na taj način, ne samo jasno formulisati pojam »civilizacije«, već i utvrditi kakve su specifičnosti u »ponašanju« sistema karakteristične za civilizacije. Time bi bio rešen problem o kriterijumu »veštačkog objekta«. U klasu kosmičkih civilizacija bile bi uvrštene i »čovekolike« civilizacije, i druge »forme razumnog postojanja«, ukoliko one poseduju određene parametre, na osnovu kojih bismo mogli da sudimo da li je pred nama zaista visoko-specijalizovan sistem, sposoban za svrsishodnu delatnost. U duhu savremenih kibernetičkih principa možemo uslovno smatrati i »razumom« ili čak »civilizacijom« sve sisteme koji ne samo »prosto žive« u svojoj sredini, već su u stanju da čuvaju i obrađuju informaciju u šifrovanoj (znacima obeleženoj) formi, koje umeju da obavljaju logičke operacije i da koriste stečeno znanje u usmerenoj, unapred planiranoj delatnosti. Tada nećemo biti ograničeni mogućnošću da proučavamo samo belančevinastu formu života, niti ćemo tražiti jedino bića koja su nam slična i nadati se na potpuno uzajamno razumevanje s njima.

Ali i stvaranje pouzdane klasifikacije, na bazi određenih svojstava u »ponašanju«, ne eliminiše sve teškoće. Mogućnost neposredne primene kriterijuma o »veštačkom objektu« imala bi značaj samo ako bismo mogli da taj objekat proučavamo i vršimo eksperimente direktno na njemu.

Metod »crne kutije«

Metod proučavanja objekta s nepoznatim svojstvima, uz postojanje kriterijuma po kojima on pripada ovoj ili onoj klasi, karakterističan je za kibernetiku i naziva se metodom »crne kutije«. Pod crnom kutijom se podrazumeva objekat koji se ispituje, koji ima »pristup«, gde postoji mogućnost njegovog proučavanja i posmatranja, kao i »izlaz« — odgovarajuća reakcija crne kutije na spoljne uticaje. Pretpostavlja se da istraživač ne može neposredno izučavrati unutrašnju gradnju objekta. Ako uspemo da proučimo zakone veze »pristupa« (delovanja) s »izlazom« (reakcijom), onda se u principu može utvrditi karakter crne kutije i stvoriti prilično tačan model koji objašnjava njegovu građu.

Međutim, u slučaju vanzemaljskih civilizacija »normalnu« situaciju u izučavanju crne kutije imali bismo samo prilikom neposrednog posmatranja uzajamnog dejstva između civilizacije i njene sredine. Slična situacija za sada se realizuje samo u naučno-fantastičnoj literaturi kada se, doletevši na tuđu planetu, kosmonauti susreću sa oblicima života koji su drugačiji



Radio-teleskop u institutu za fizička istraživanja na Krimu. Prečnik antene 18 m.

od zemaljskih. Kosmonauti moraju da reše kakve »predmete« treba da smatraju »živim« i »razumnim«. Postoji mogućnost delovanja na »pristup« sistema koji se proučavaju pomoću različitih eksperimentalnih metoda, ubrajajući tu i »misaoni« (pokušaj da se vode »pregovori«). Moguće je takođe dugo posmatranje reakcija objekata na raznovrsne spoljne uticaje sredine.

Ali zasad se istraživači, nastojeći da sa Zemlje otkriju »ćutljivu« kosmičku civilizaciju, nalaze u mnogo težem položaju. Oni su prinuđeni da proučavaju crne kutije »bez pristupa«. Astronom je lišen mogućnosti da eksperimentiše s objektom i da menja uslove njegove egzistencije. On može jedino da proučava elektromagnetno zračenje, u kome su »pristupna delovanja« i izlazne reakcije »isprepletene« u složenu kombinaciju signala,

U nekim slučajevima u emitovanju takvih crnih kutija »bez pristupa« mogu se otkriti specifična svojstva, koja svedoče o određenom nivou organizovanosti objekta koji zrači, emituje. Ali i kad se otkriju u kosmičkim signalima različita specifična svojstva, ne može se odmah odgovoriti na pitanje potiče li taj objekat iz klase »civilizacije«. Može se, recimo, ustanoviti da objekat poseduje »veće sposobnosti« od »prostog fizičkog objekta«. To bi bilo važno otkriće novih po kvalitetu pojava u kosmosu.

Kibernetički metodi, pri pravilnom korišćenju, svakako će obogatiti mogućnost svestranog proučavanja kosmičkih objekata. Nema sumnje da će teoretska kibernetika pri rešavanju problema vanzemaljskih civilizacija igrati istu ulogu kakvu igra teoretska fizika u savremenoj astrofizici. Jednom reči, kontakti s drugim civilizacijama bez kibernetike izgledaju nemogući.

MALI MOZAIK

MARS I KOMPJUTERI

Istraživanjima pomoću kompjutera astronom Bajnder je utvrdio da planeta Mars ima gvozdeno jezgro. Za razliku od jezgra Zemlje, ono nije rastopljeno već kompaktno i čvrsto. Serija jednačina pokazala je da prečnik Marsovog jezgra dostiže oko 1.800 kilometara, a njegova temperatura 800—1.500^{0}C

FARAONOVA OGRLICA U ČILEU

Da li su postojale neke komunikacije i veze između drevnog Egipta i Južne Amerike? Potvrdu te hipoteze našli su nedavno arheolozi u Čileu. Oni su otkrili mumije, kao i dragocenu ogrlicu koja neobično liči na ogrlice egipatskih faraona.

NOVO SEDIŠTE PILOTA ZA SPAŠAVANJE

U slučaju udesa, pilot savremenog nadzvučnog aviona se katapultira. Nad njim se otvara padobran i pilot se spušta na zemlju ili vodenu površinu iznad koje se dogodio udes. Međutim, konstruktori ne žele da prepuste pilota na milost i nemilost slučaju. Oni na sedištu za izbacivanje pričvršćuju mali raketni ili mlazni motor i sklapaju elisu slično helikopteru. Posle izbacivanja, nad sedištem se rasklapa elisa, a reaktivni motor nosi taj originalni helikopter na rastojanje do 80 kilometara.

ZEMLJA — »PULSAR«

Putem američke kosmičke sonde »Eksplorer-38«, opremljene antenama dužine nekoliko stotina metara (!), otkriveno je da naša planeta, kao i Jupiter, zrači radio-talase. Pošto je to zračenje obeju planeta slično, pretpostavlja se da u njihovoj osnovi leži isti mehanizam. Jupiter isijava kratke (decimetarske) i duže (dekametarske) talase. Prvi se objašnjavaju brzim kretanjem elektrona duž silnica magnetskog polja Jupitera. Uzrok pojave druge vrste talasa još nije razjašnjen. Stručnjaci smatraju da se izvor zračenja na Zemlji nalazi nedaleko od Južnog pola gde su magnetske bure česte. Zračenje ima određeni pravac. Ono se sem toga ispoljava u vidu brzih sporadičnih pulsacija!

PATENTI PRIRODE (2)



U prošlom broju KOSM0PL0VA videli smo kako je priroda, posle miliona godina evolucije, obdarila slepog miša minijaturnim, ali izvanredno efikasnim organom koji funkcioniše na principu ultrazvučnog radara. Taj organ je predmet naučnih istraživanja mnogih laboratorija širom sveta, jer ako bi se princip i način funkcionisanja tog radara mogli iskoristiti u tehnici, budući radari na drumovima, brodovima, avionima, kosmičkim brodovima i u protiv-vazdušnoj odbrani postali bi takođe mnogo manji i — efikasniji.

Pored slepog miša, ultrazvučnim radarom raspolažu i sove, šljuke i neke ptice pevačice koje ih koriste kada ih u toku leta uhvati magla ili mrak.

Antiradarska zaštita i »elektronski rat« u prirodi

Interesantne su antiradarske sposobnosti nekih životinja. Evolucija i borba za opstanak omogućili su razvoj odbrambenih sredstava nekih noćnih insekata koji inače predstavljaju najčešći plen slepih miševa. Kod njih se razvilo veoma osetljivo čulo sluha u odnosu na ultrazvuk koje ljudsko uho ne može da čuje. Ono im omogućuje da blagovremeno osete približavanje opasnosti.

Najpre se zapazilo da neki noćni leptiri, pri približavanju slepih miševa naglo padaju na zemlju ili u divljem cik-cak letu traže spas. Ta zapažanja bila su potvrđena i eksperimentima i dokumentovana specijalnim kamerama, kao i primenom trik-sredstava koja su omogućila da se putanje leta i »lovaca« i njihovih žrtava učine vidljivim. Tako su se nedvosmisleno mogle analizirati razne reakcije noćnog leptira prilikom približavanja opasnosti.

Naučnicima se nametalo pitanje: kako noćni leptiri mogu da čuju, odnosno da osete radarski peleng (goriiometrisanje) svog neprijatelja i kako u tim insektima dolazi do reakcija? Znalo se, naime, da ti noćni insekti ne raspolažu nekim preosetljivjm čulom sluha. Biološka istraživanja pokazala su da noćni leptiri imaju samo dve sićušne bubne opne sa obe strane svojih grudi, od kojih samo po jedno nervno vlakno vodi do leptirovog mozga. Međutim, elektrofiziološka istraživanja na tim vlaknima pokazala su da je to koliko jednostavan, toliko i suptilan i celishodan mehamzam koji u potpunosti objašnjava relativno ponašanje leptira. Jedno od tih vlakana je oko stotinu puta osetljivije od drugog. Ako se slepi miš nalazi na većem rastojanju, nadražaj prima osetljivije vlakno i leptir reaguje »normalnim bekstvora«. Ali ako je neprijatelj blizu, nadražaj prima i drugo vlakno i reaguje. Ta reakcija je povezana s delatnošću, odnosno aktiviranjem čitavog nervnog sistema leptira: on beži cik-cak linijom ili se strmoglavljuje na zemlju.

Korak dalje u evoluciji odbrane od neprijatelja postigla je jedna vrsta noćnih leptira koja živi u Severnoj Americi. Ti leptiri čine u stvari ono što se u savremenom odbrambenom naoružanju smatra »poslednjim krikom« da bi se dejstvo radara drugih aviona ili zemaljskih radarskih stanica ometalo. Ti leptiri bukvalno emituju šumove koji eho-siiku slepog miša toliko izobličuju da on potpuno gubi orijentaciju u odnosu na cilj koji goni. Alarmirani leptiri stvaraju serije ultrazvukova koji su slični onima koje emituje slepi miš. Velika efikasnost ove i ovakve odbrane potvrđena je eksperimentima. U mračnoj prostoriji je slepim miševima bacano mnoštvo crva iz umoljčanog brašna koje su oni svojim uobičajenim elegantnim letom brzo lovili. Međutim, kada su s magnetofonske trake emitovani ultrazvuci kojima se služi pomenuta vrsta leptira, slepi miševi su bespomoćno leteli tamo-amo i nijedan crv nije više postao njihova žrtva.

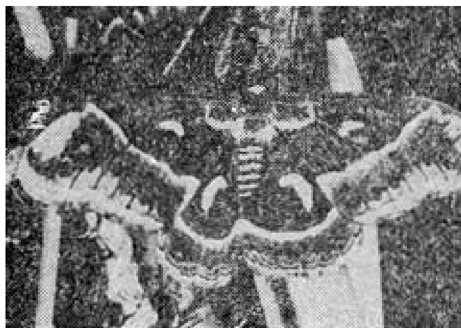
Pored ove aktivne odbrane, noćni leptiri raspolažu i sredstvima pasivne odbrane. Oni su najčešće obrasli gustim slojem dlačica koje apsorbuju radarske signale slepih miševa. To, međutim, znači da se oni ne reflektuju, pa prema tome radarski organ slepog miša ne može da prima njihov eho.

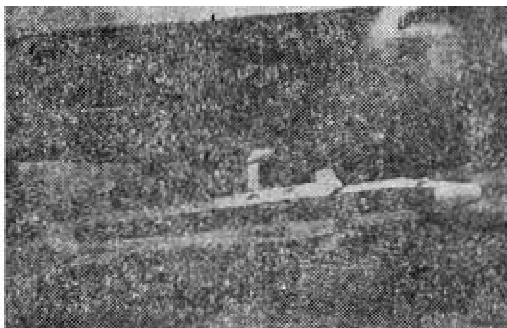
Kako su ovi patenti prirode iskorišćeni?

Od stručnjaka smo saznali da se radi na tome da se avioni oboje bojom koja apsorbuje radarske signale. Amerikanci, a verovatno ne samo oni, konstruišu male rakete koje u slučaju rata nameravaju da lansiraju u pravcu radara branilaca. Te rakete opremljene su generatorima radarskih signala čija frekvencija odgovara onoj koju koriste braniočevi radari. Svrha: izazivanje elektronskog ometanja braniočevog radarskog, a samim tim i protivuvazdušnog, odbrambenog sistema.

Navešćemo još jedan primer »elektronskog rata« u prirodi. Junak naše kratke priče je sova.

Pripremajući se za noćni lov, sova je predveče ugledala pticu koja je pošla na počinak. Ustremila se na nju, ali ptica je ugledala i počela da vrda levo-desno da bi izbegla njene kandže. Verovatno u tome ne bi uspela — da joj ostale ptice nisu pritekle u pomoć. Doletele su i načinile oko sove pravo vrzino kolo. Solidarnost? Pre bi se reklo — instinkt. Mnogobrojni eho-signali njihovih tela načinili su na ekranu sovinog radara takvu zbrku da je sova potpuno ošamućena brzo napustila bojno polje.





Od avijatičara ćemo saznati da oni nastoje da saznaju na kojoj frekvenciji rade neprijateljski radari. Ako to znaju, onda će u formaciji svojih aviona koristiti takva rastojanja koja mogu da poremete pravilan rad radara.

Žablje oko — retinatron

Žabije oko je veoma interesantan aparat koji umnogome olakšava njen život. Istraživanja su pokazala da to oko propušta u žablji mozak samo one informacije koje su za nju važne. Otuda, ako neka muva leti na većoj udaljenosti od nje, te se lov ne isplati, njene oči kao da je ne vide, ali ako muva leti u blizini, ona trenutno reaguje. Kada njene, oči registruju naglo pomeranje neke senke, one trenutno izveštavaju mozak i žaba je odmah spremna za akciju. Žablje oči nisu samo vizuelni aparat, već i »razumni stražari« koji vrše selekciju spoljnih nadražaja.

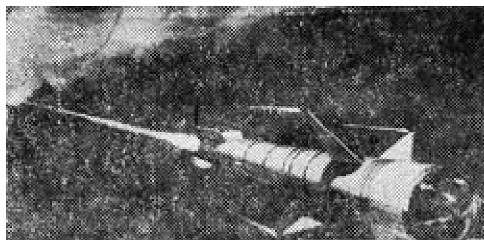
Naučnici su izveli zaključak da se na osnovu žabljih očiju može konstruisati kibernetički uređaj koji rešava teške tehničke zadatke. Prvi automatski uređaj konstruisan na principu rada žabljih očiju, nazvan »retinatron«, ima zapreminu od 1,8 m^3 i sadrži 30.000 releja, tranzistora, fotoelektričnih ćelija i drugih elektronskih elemenata. Glavni deo uređaja ima šest jednakih kompjutera, poredanih u nizu. Oni u stvari zamenjuju šest slojeva mrežnjače (retine) žabljih očiju. Spoljna slika se projektuje na ekranu od 1.620 fotoćeliija. Taj ekran ima ulogu prednjeg sloja mrežnjače. Odatle se informacija prenosi sa sloja na sloj i ujedno sortira na potrebne i nepotrebne informacije. Prenos se vrši pomoću svetlosnih zrakova.

Tehničko žablje oko, »retinatron«, spregnuto je s aerodromskim radarom. Zadatak mu je da sprečava nastajanje opasnih situacija u vazduhu iznad aerodroma. Ono reaguje i daje signale uzbune samo u slučaju ako preti opasnost od sudara aviona ili u sličnim situacijama.

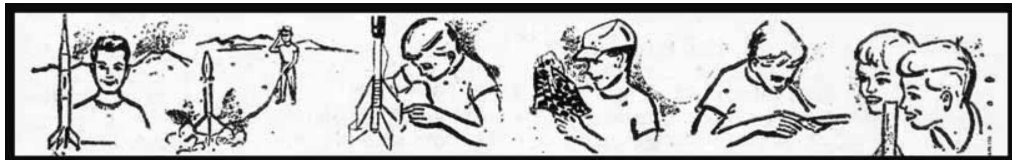


Dve zmije

Zmije zvečarke u svom takozvanom »srednjem oku« — šupljini između normalnih očiju raspolažu organom koji registruje temperaturne razlike od jednog hiljaditog dela Celzijusovog stepena. To im omogućuje da mogu loviti svoj plen i u potpunom mraku. Pored minijaturnosti zvečarkinog infracrvenog lokatora, velika osetljivost njenog »aparata« pobuđuje posebnu pažnju naučnika jer se klasičnim sredstvima infra-crvene tehnike ona veoma teško može postići. Ali princip tog »aparata« je već primenjen i to kod vojnih raketa tipa vazduh-vazduh i zemlja-zemlja.



Da bi bizarnost bila još veća, Amerikanci su jednu takvu svoju raketu nazvali upravo imenom »Sidewinder« (»zvečarka«). Lansirana grubo u pravcu protivničkog aviona, »Sidewinder«, vođena infra-crvenom glavom za samonavođenje, reagujući na toplotno zračenje protivničkog avionskog motora, ustremljuje se na njega i pogađa ga.



MILAN KNEŽEVIĆ ČAS 7

RAKETOPLANI

Raketeplani su raketni modeli koji su privukli najveći broj pristalica raketnog modelarstva. Danas oni spadaju u najpopularniju kategoriju modela.

Raketoplan je letelica koju u početku pokreće raketni motor (faza busterovanja), a po prestanku njegovog rada započinje planiranje (kao jedrilica-planer; faza planiranja) spuštajući se polako na zemlju. Stoga odmah možemo zaključiti da je to vrlo interesantna grana raketaštva, jer istovremeno objedinjuje više oblasti stvaralaštva mladih: raketno i vazduhoplovno modelarstvo.

Prema Pravilniku Međunarodne vazduhoplovne organizacije za raketoplane, usvojene su sledeće klase (prva kolona nosi oznaku modela, druga klasa modelarskog raketnog motora i treća maksimalnu težinu raketoplana u poundima):

H-4-A	I	60
H-4-B	II	120
H-4-C	III	240
H-4-D	IV	500

Takmičenja raketaša najčešća su u prvoj klasi. Izostajanje modelarskih takmičenja u ostalim klasama može se tumačiti nedostatkom raketnih motora, modelarskog materijala kao i nedovoljnog poznavanja same građe i konstrukcije raketoplana. Svrha takmičenja u kategoriji raketoplana je da se odredi najveće vreme zadržavanja u vazduhu uz pomoć aerodinamičkih površina.

Za raketoplane rade se posebni raketni motori koji imaju kraće vreme aktiviranja odbojnog punjenja. Nakon sagorevanja pogonskog goriva motora, raketoplan postiže plafon pa se motor mora brzo izbaciti (odvojiti od raketoplana) da usled njegove težine ne bi brzo propadao, gubeći u visini, a tako i u vremenu zadržavanja u vazduhu. Osim toga, izbacivanje raketnog motora koristi se i za prelazak raketoplana iz faze busterovanja u fazu planiranja. Vreme aktiviranja odbojnog punjena obično iznosi 3 sekunde. Kod nas se trenutno proizvode raketni motori za raketoplane oznake »Honet 5—1—3« (5-totalni impuls u njutnsekundima 1-maksimalni potisak u kilopoundima i 3-vreme aktiviranja odbojnog punjenja u sekundama).

Da raketni motor nakon izbacivanja ne bi postao opasan projektil (jer usled slobodnog pada sa velike visine poseduje ogromnu brzinu i energiju) primenjuje se strimer traka najmanje dužine 300 mm i širine 25 mm, a izrađena je od plastične folije, bolje hartije i sličnog materijala.

Konstruktivni elementi raketoplana i njihovi međusobni spojevi, osobito veza krila-telo moraju biti dovoljno čvrsti da izdrže sile ubrzanja koje se javljaju u fazi busterovanja. Preporučljivo je markantne spojeve ojačati lepljivom trakom. Važno je takođe da pravac bodova svih delova izrađenih od balze bude normalan na pravac leta.

Najvažniji detalj u letu raketoplana je pravovremeni pravilan prelazak iz faze busterovanja u fazu planiranja, tako da faza slobodnog leta praktično i ne postoji. Vreme aktiviranja odbojnog punjenja, tj. momenta prelaza iz jedne faze u drugu, zavisi od samog raketnog motora i raketoplana. Zbog toga je najbolje izvršiti probna lansiranja i na osnovu izvršenog leta utvrditi nedostatke i otklanjati ih najcelishodnijim rešenjern.

Pre startovanja modela potrebno je izvršiti reguliranje, da bi se uočile sposobnosti raketoplana u fazi planiranja,

FAI propisi takođe predviđaju da gomjl delovi raketoplana mogu biti radioupravljivi u cilju održavanja modela u blizini startnog poligona. Naravno, ovo je moguće izvesti samo kod modela H-4-C i

H-4-D koji se, na žalost, usled nedostataka odgovarajućih motora, kod nas ne grade. Raketoplani, kao što zapažamo, objedinjuju široki dijapazon grana, od raketaštva preko vazduhoplovnog modelarstva do radio-amaterizma i drugih zanimljivih disciplina. Zato se može pouzdano reći da raketoplani predstavljaju budućnost raketnog modelarstva.

Izvesne konstrukcije raketoplana, pošto obuhvataju raznovrsne oblasti, biće plod jednog tima mladih entuzijasta, različitih užih specijalnosti u sklopnoj delatnosti, a, ne, kao do sada, plod jedne ličnosti.

Prema položaju raketnih motora, raketoplani su podeljeni na dve velike grupe:

— Raketoplani sa motorom pozadi: H-4P

— Raketoplani sa motorom napred: H-4N

RAKETOPLANI SA MOTOROM POZADI

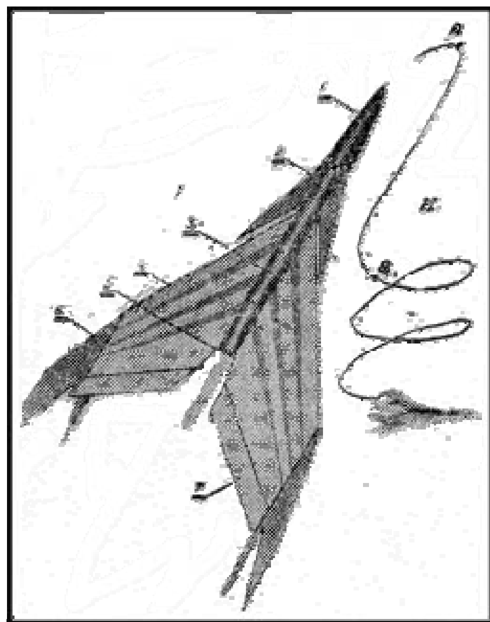
Ovo su najstariji raketoplani I najsličniji raketi. Danas se retko grade, jer je njihova konstrukcija povezana sa izvesnirn teško rešivim problemima stabilnosti i prelaska raketoplana iz faze busterovanja u fazu planiranja.

Osnovni delovi raketoplana H-4P su: raketni motor, telo, vrh, krila, elevoni i vertikalni stabilizator.

Raketni motor smešten je u telo na njegovom zadnjem delu. Sa prednje strane telo zatvara vrh. Telo i vrh izrađeni su od istog materijala kao i odgovarajući elementi raketa.

Najvažniji element raketoplana su svakako krila. Krila su aerodinamički profilisane površine koje u vazduhu ostvaruju silu uzgona za održavanje raketoplana u fazi planiranja. Krila se pričvršćuju za telo pod nekim uglom, da bi se povećala sila uzgona. Elevoni dolaze na kraj krila (obično su to delovi krila) i omogućuju raketoplami da planira. U početku leta elevoni su u ravni krila. Pri prelasku raketoplana iz faze busterovanja u fazu planiranja izbacije se raketni motor koji automatski izvrši pomeranje elevona naviše i tako stabilizuje raketoplane. Vertikalni stabilizatori održavaju pravac leta u vertikalnoj ravni. Oni mogu biti postavljeni na kraj krila, ili na samo telo, i to gore, a ređe dole.

U grupu raketoplana sa motorom pozadi spadaju i »patke«. Naziv su dobile po stabilizirajućoj površini koja se postavlja ispred krila. Patke takođe mogu imati elevone (onda su pomereni naniže u odnosu na ravan koja prolazi kroz patku).



I — raketoplan tipa »Patka«: 1 — vrh, 2 — patka, 3 — telo, 4 — krilo, 5 — raketni motor, 6— stabilizator (vertikalni) 7 — elevoni. Raketoplan sa motorom pozadi ima sličan izgled kao i prikazani na slici, ali bez »patke« II — let H-4P: od zemlje do tačke A — faza busterovanja AB — faza slobodnog pada; B — trenutak Izbacivanja motora; od tačke B do zemlje — faza planiranja.

Na raketoplanu se obično postavlja jedna, a češće dve vodice ispod krila, unutrašnjeg prečnika 6 mm i dužine 10 do 20 mm.

Interesantno je pogledati tok leta ovih raketoplana. Raketoplani sa motorom pozadi poleću kao rakete (bez korišćenja aero-dinamičkih, površina. — faza busterovanja). Za vrlo kratko vreme oni postignu plafon putanje i zatim počinju slobodno padati (faza slobodnog pada) približavajući se zemlji. Njihovo propadanje u vazduhu prekida se izbacivanjem raketnog motora iz dela raketoplana. Motor je prilikom odbacivanja pomerio automatski sistem za pokretanje elevona i

olakšao raketoplane, a zatim se kao nepotrebni element pomoću strimera spustio na zemlju. Raketoplan je u trenutku odbacivanja motora imao neku brzinu i njome se kreće kroz vazduh, koji struji oko aerodinamičkih površina modela stvarajući sile za održavanje raketoplana u planiranju. U fazi planiranja on posiiže jednu konstantnu brzinu kretanja unapred i jednu konstantnu brzinu propadanja održavajući ih do prizemljenja. Raketoplan se u fazi planiranja kreće po spirali ili pak po blago nagnutoj liniji što zavisi od centraže modela. Raketoplani sa motorom pozadi praktično se i ne izrađuju pošto su ih u karakteristikama kvantitativnog leta daleko prevazišli modeli raketoplana. samotorom napred.



TRIBINA RAKETNIH MODELARA

VII OTVORENO PRVENSTVO RAKETNIH MODELARA BEOGRADA

»II MEMORIJAL VLADOSLAVA MATOVIĆA«

Pod pokroviteljstvom Astronautičkog i raketnog društva Srbije, Savez beogradskih raketnih i astronautičkih klubova organizovaće 2. i 3. (u subotu i nedelju) maja ove godine VII otvoreno prvenstvo raketnih modelara Beograda, pod nazivom »II memorijal Vladislava Matovića«. Na takmičenju će se izabrati jugoslovenska ekipa za I svetski šampionat u raketnom modelarstvu koji će se u septembru ove godine održati u Vršcu. Takmičenje će biti podeljeno po kategorijama i to za:

1. Seniore:

— Trajanje leta rakete sa padobranom (H—3)

— Trajanje leta raketoplana (H—4—A)

— Makete raketa

2. Juniore:

— Trajanje leta rakete sa padobranom (H-3)

— Trajanje leta raketoplana (H—4—A)

Takmičenje će se održati na aerodromu »Lisičiji jarak« kod Poljoprivrednog kombinata Beograd (autobus za Padinsku Skelu, polazna stanica kod Botaničke bašte, Ulica 29. novembra, Beograd) i počinje u 10 časova 2. maja, a završava se u 19 časova 3. maja svečanim proglašenjem pobednika.

POSEBNI SPORTSKI PRAVILNIK

— Takmičenje će se organizovati na osnovu sportskog pravilnika za raketno modelarstvo Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije, Beograd, Timočka 18.

— Ekipa broji tri člana. Svaka organizacija može poslati i više ekipa.

— Uplata po takmičaru za smeštaj i ishranu iznoisi 70 dinana. Smeštaj i ishranu obezbeđuje organizator. Prilikom dolaska, vođe ekipe primiće bonove za ishranu i drugo. Ekipe koje ne žele ne moraju koristiti smeštaj i ishranu.

— Uplatu izvršiti na žiro račun Saveza beogradskih raketnih i astronautičkih klubova broj 608-8-1026-5, najkasnije do 23. IV 1970.

— Raketne motore, fitilje i ostalo neće obezbediti organizator, pa se modelarima preporučuje da ih na vreme kupe. Prodaju motora i ostalog modelarskog pribora vrši Centar za vazduhoplovno modelarstvo, Timočka 18, Beograd

P R I J A V A

seniori juniori

Klub ____________________________

Adresa ____________________________

Republika ____________________________

Prijavljujemo ekipu u sledećem sastavu:

ime i prezime	godina rođenja	klase modela u kojima se takmiči

1. ________________________________
2. ________________________________
3. ________________________________

— Prijavu poslati na adresu: Savez beogradskih raketnih i astronautičkih klubova, Beograd, Filipa Filipovića 83; do 23. IV 1970. g.

— Ukoliko ne želite isecati prijavu potrebne podatke upišite na posebnom papiru i pošaljite ih pismom.

— Nepotrebno precrtati.



Ing. Mladen i Goran HUDEC

Vaše veliko oko

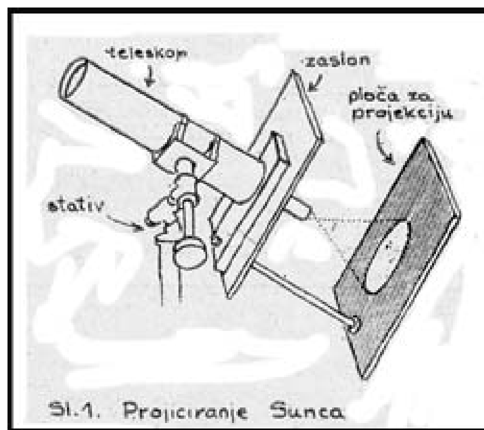
AMATERI GRADE TELESKOPE

Svi astronomi svijeta zovu od milja teleskop na Mt. Palomaru »Veliko oko«. Iako će Vaš teleskop imati nešto manji promjer objektiva od palomarskih 5 metara, ipak je on vaše »Veliko oko«. Ovo tek toliko da objasnimo naslov nove serije članaka.

Serija »Kako da sami izradimo teleskop« najzad je završena. I vrijeme je! Svima koji se nisu prihvatili posla da sami izrađuju teleskop sigurno smo i dosadili, a i čuli smo od znanaca da smo »zatupili do balčaka« i »zakomplicirali do zla boga«. Dakle, dosta gnjavaže! Ipak, živjeli smo u uvjerenju da je astronomija kao hobi rijetka pojava kod nas. Posljednjih godina je u svijetu porastao interes za ovu granu nauke, a već i prije toga je u mnogim zemljama postojao velik broj astronoma — amatera. Činjenica je da godine ne igraju nikakvu ulogu, astronomija i astronautika interesiraju sve od 9—99 godina! I nama su se proteklih mjeseci javljali kako pioniri tako i penzioneri, osnovci i profesori. Iako je u pravilu astronomija hobi starijih, od nekoliko stotina pisama koje smo primili najviše je od onih mlađih, a više od polovine je iz manjih mjesta.

Imali smo zapravo i prije kontakte sa pojedincima i, naravno, sa grupom amatera oko zagrebačke Zvijezdarnice, ali broj čitalaca »Kosmoplova« koji nam se do sada javio sa željom da se oboružaju »astro-artiljerijom« prešao je sva naša očekivanja. Za isporuku materijala koju smo organizirali preko »Kosmoplova« javilo se preko 100 čitalaca, a osim toga održavamo kontakte sa više pojedinaca koji su i bez naše pomoći priskrbili potreban materijal i već izradili teleskope. Nemojte ovaj broj potcijeniti! Sa ovom akcijom će se broj teleskopa većih od 10 cm (promjera objektiva) u Jugoslaviji višestruko povećati.

Da bismo provjerili da li su naši članci bili dovoljno jasni i detaljni, to jest da li netko tko nikad nije video proces brušenja i poliranja može sam izraditi zrcalo za teleskop, zamolili smo jednog od mladića koji nam se javio, Polak Marijana iz Zagreba (učenik 8. raz. osnovne škole) da nas izvještava o napretku svog rada. Mi smo ga opskrbili potrebnim materijalom kojeg nije mogao sam nabaviti, ali mu nismo dali nikakva dodatna uputstva koja nisu objavljena u »Kosmoplovu«. Njegov izvještaj objavit ćemo u slijedećem broju.



Sl.1. Projiciranje Sunca

Želimo da ovo ne bude samo naša serija članaka i da nam se pridruže i čitaoci sa svojim iskustvima. Smatrajte nas ubuduće samo urednicima ove rubrike. Radi toga nemojte očekivati neki kontinuitet u člancima; svaki od njih će biti posebno zaokružena cjelina i neće biti međusobno povezani. Sadržaj naših priloga već smo najavili — to su stativi, fotografiranje

neba, registriranje pojava na Suncu, niz detalja iz izrade teleskopa i pribora. Na sva složenija pitanja čitalaca odgovoriti ćemo kratkim člancima. Pozivamo vas na suradnju ne samo sa vašim samostalnim prilozima, izvadcima i prevodima iz stranih knjiga i časopisa, nego i sa vašim prijedlozima tema koje bi bilo interesantno obraditi. Naravno da ćemo svaki vaš objavljeni prilog honorirati. Jedino bismo vas zamolili da vaši prilozi budu već pripremljeni za štampu (otkucani na pisaćoj mašini a crteži tuširani) jer nam time znatno olakšavate i skraćujete vrijeme do objavljivanja u listu.

Dakle, očekujemo Vaše priloge i pitanja na adresu: Goran Hudec Zagreb, Cazmanska bb/A.

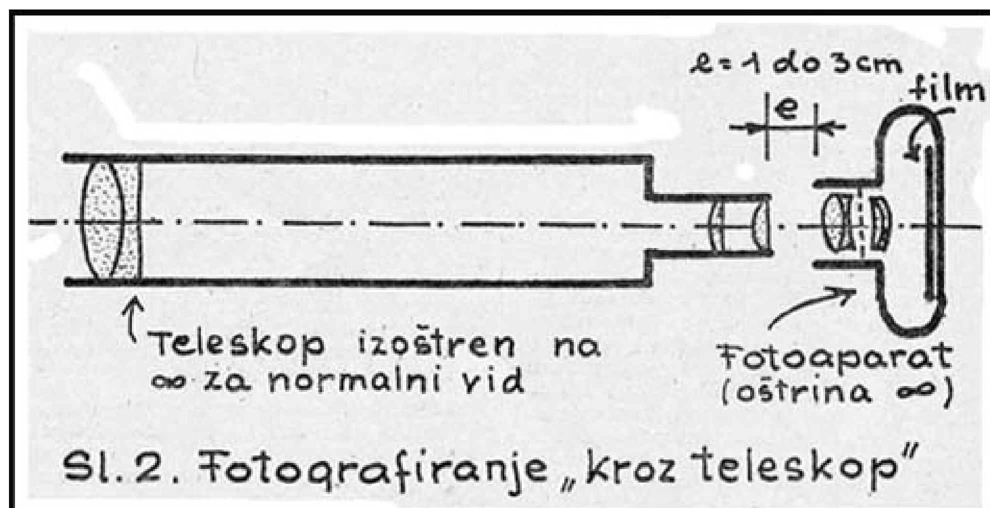
Promatranje i snimanje Sunca

Za direktno promatranje Sunca kroz teleskop potrebna su posebna crna stakla koja se stavljaju ispred ili iza okulara. Ona su vrlo skupa i sigurno ih nećete moći nabaviti, a osim toga postoji opasnost da oštetite vid zato je najbolje da unaprijed odustanete. Objektiv sa otvorom 1:10 je dovoljan da u svojem žarištu upali papir (ili cigaretu), pa vam je onda jasno da tamo ne treba gurati oko. A uz toliko svijetla koliko nam šalje Sunce, to nam uopće ne treba!

Sunčane pjege se vrlo lijepo mogu vidjeti na projekciji koju možemo dobiti sa svakim pa i najmanjim teleskopom ili dalekozorom. Treba uperiti teleskop prema Suncu, i kada primjetimo da svijetli snop sunčanih zraka prelazi kroz okular, izvlačimo okular prema van dok na daljini pola metra iza okulara ne dobijemo oštru sliku Sunca.

Uz malo spretnosti možemo promatranje te projekcije načiniti ugodnijom. Kod okulara treba na teleskop (ako je refraktor) učvrstiti komad tvrdog kartona ili lesonita, tako da nam pravi sjenu. Projekciju hvatamo na dasci sa bijelim papirom, koju isto tako možemo eventualno vezati na teleskop. Da bi na projekciji vidjeli i fine detalje na površini Sunca treba prvo sliku dobro izoštriti namještanjem okulara. Osim toga, da ne bi mješali greške na papiru sa Sunčevim pjegama, položimo na ploču za projekciju komad bijelog kartona kojeg brzo pomičemo gore-dolje i lijevo-desno. Time se izgube sve greške papira i možemo primjetiti ne samo najsitnije pjege, nego i svjetlije plohe na Suncu (baklje) i strukturu Sunčane površine — granulaciju (vidi si. 1)

Ako odmičemo ploču za projekciju od okulara, slika će biti sve veća, ali i manje svijetla. Veliku i oštru sliku ćemo dobiti samo sa vrlo kvalitetnom optikom. Potražite sami daljinu na kojoj možete vidjeti dovoljno detalja uz solidnu oštrinu slike. Slika ne treba biti veća od dvadesetak centimetara. Mnogo ćete popraviti situaciju ako možete gledati sliku u inače zamračenoj prostoriji. Na prozor pričvrstite tamnu neprovidnu dvodjelnu zavjesu tako da kroz nju napolje prolazi samo objektiv teleskopa, a kvalitetu slike ćete možda moći popraviti smanjivanjem otvora objektiva.



Sl. 2. Fotografiranje „kroz teleskop"

Ako se na to odlučite, možete redovno pratiti aktivnost sunčeve površine. Ona se po Wolfu računa tako da se broj grupa sunčevih pjega pomnoži sa deset i tome doda ukupni broj pjega. Na pr. ako na Suncu vidite 16 pjega koje su raspoređene u 6 grupa, Wolfov broj je 76. Svakodnevnim bilježenjem možete dobiti dijagram sunčeve aktivnosti. Evo posla za naše amatere! Praćenje aktivnosti će biti još potpunije ako kod svakog promatranja nacrtate što točnije i položaj pjega. Možete vrlo lijepo pratiti razvoj i nastajanje pojedinih grupa pjega — slika se svakodnevno mijenja — a isto tako pratiti rotaciju Sunca (oko 25 dana).

Vašu opservatoriju možete i usavršiti ako te pojave fotografski registrirate. Svi rezultati dobivaju time na vrijednosti. Ima nekoliko mogućnosti za to!

1. Teleskop i običan fotoaparat

Teleskop treba izoštriti na beskonačno daleki predmet za normalni vid. Fotoaparat se izoštri na beskonačno, i potpuno otvori zaslon i pridržava na nekoliko cm iza okulara (nije važno koliko, ali bolje je što bliže!). Iz teleskopa izlazi paralelen snop zraka koji objektiv fotoaparata transformira u oštru sliku. (sl. 2).

Sam fotoaparat bi stvorio sliku Sunca koja bi imala u promjeru F/u mm/: 115. Na pr. objektiv fotoaparata F=50 mm daje sliku Sunca promjera 50:115=0,435 mm. Ako teleskop povećava 44 x, slika Sunca na negativu će imati promjer 0,435x44 = 19 mm. Ako snimate na taj način, morate prvo sa nekoliko probnih snimaka odrediti jednom za uvjek položaj okulara koji daje najoštriju sliku.

Ako snimate fotoaparatom sa malim formatom (24 x 36 mm) upotrebite t. zv. dokument film, on je najmanje osjetljiv. Uz ekspoziciju od 1/500 do 1/1000 sek. treba pred objektiv teleskopa staviti zaslon čiji je promjer najviše jednak promjeru slike Sunca na negativu. Dokument film se razvija pri crvenom svjetlu u razvijaču za papir, pa ćete to moći uraditi sami, u zamračenoj kupaoni i u slučaju da nemate fotolaboratorij.

Na ovaj način možete dobiti vrlo uspjele slike faza pomrčina Sunca pa i većih grupa sunčanih pjega.

VELJKO KAŠIĆ

MOJI TELESKOPI

U više navrata nam je pisao Veljko Kašić o tome kako je izradio teleskop — refraktor. Prema njegovoj ideji smo napisali i jedan članak o izradi jednostavnog refiraktora (Kosmoplov 12). Sada objavljujemo članak sa originalnim nacrtima njegovog drugog teleskopa

Prije tri mjeseca sam odlučio da izradim još jedan durbin (refraktor) koji će biti nešto složeniji i bolji od prethodnog. što se tiče prethodnog, sa njim nisam bio najzadovoljniji. Pri malom vjetru slika je postala nemirna te nisam ni mogao ništa gledati.

Pošto radim u privrednoj organizaciji, nisam imao problema sa izradom dijelova koje je trebalo tokariti, blanjati i zavarivati. Nacrte sam izradio sam i za mjesec dana durbin (refraktor) je bio gotov. Jedini izdaci su mi bili polovan mikroskopski okular (125,00 dinara) koji je povećavao 100 i 200 puta, te tri noge (30,000 dinara) dok mi je prizmu poklonio jedan prijatelj koji također ima teleskop. Cijeli durbin sa stativom teži cca 15 kg. Kod ovog durbina zapazio sam također boje kao i kod prethodnog, te sam ovaj put ispred objektiva postavio blendu. Slika mi je sada čista (jasna) a povećanje mi je do 180 x.

Dijelovi:

1. Tubus iz plastične mase
2. Pamučni tubus, također iz plastične mase
3. Noge iz hrastovog drveta
4. Blenda iz tvrdog kartona ili lima a

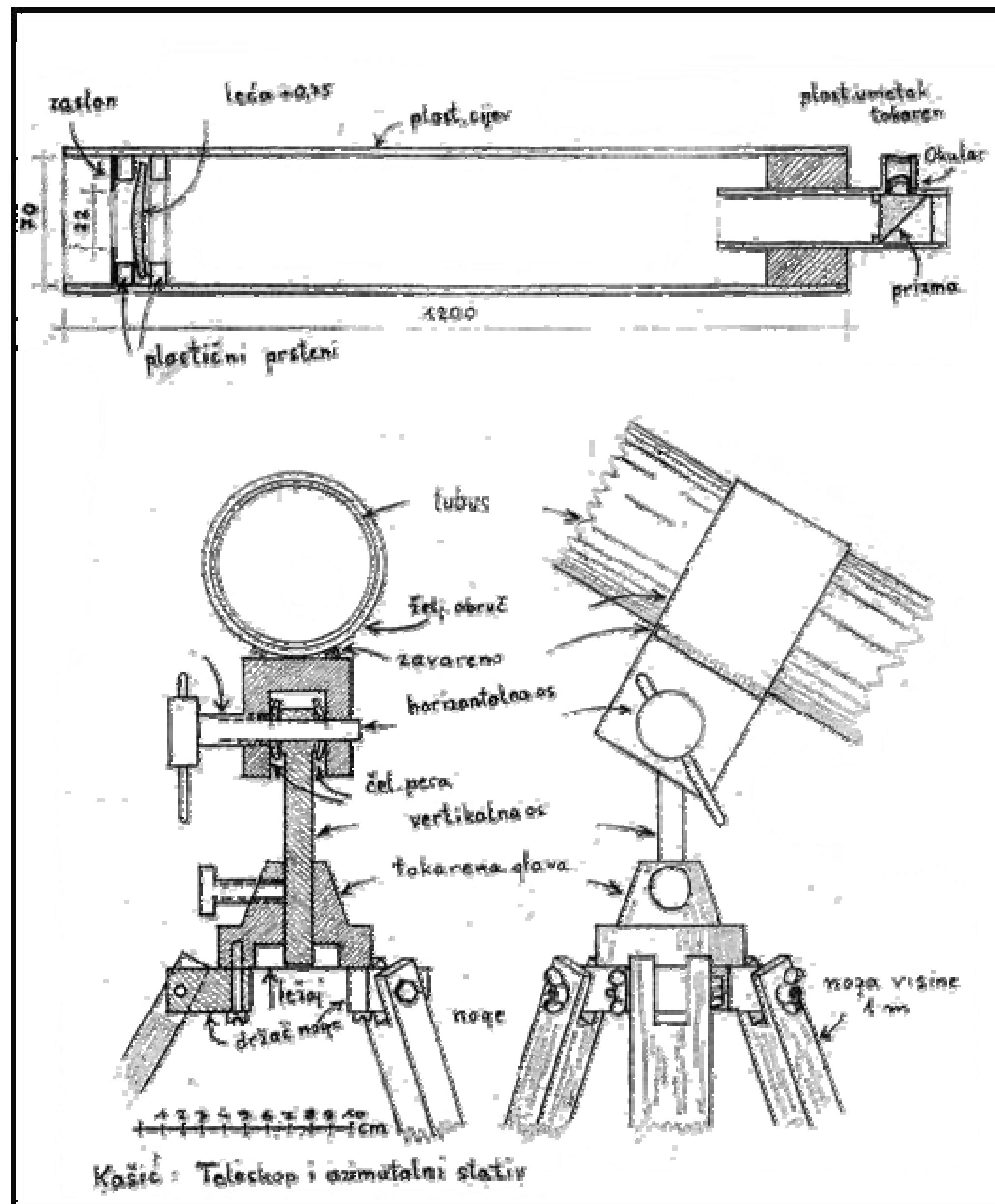
najbolje iz plastike.

5. Ostali dijelovi izrađeni su iz željeza (čelika)

Čitaocima koji žele izraditi isti ovakav ili sličan astronomski durbin (refraktor) želim puno uspjela u njihovom radu. Nadam se (kada budem, počeo stvarno zarađivati novac) da ću izraditi još jedan astronomski durbin koji će po mogućnosti imati i ahromatski objektiv.

Veljko Kašić

Adresa: Lenci br. 3/IIII, Rijeka, (Zamet)



NABAVKE

GOTOVI DIJELOVI ZA NEWTONOV TELESKOP

Redakcijaje naručila materijale i čim dijelovi budu gotovi, kontrolirani i isporučeni biće razaslani naručiocima pouzećem. Na žalost, nećemo moći isporučiti to svima koji su i se interesirali. Kod zaključenja ugovora smo naručili dvostruko više nego što smo u tom momentu imali konkretnih narudžbi, ali ih je do danas stiglo 30 više od naručene količine. Nastojati ćemo da ponovimo izradu serije, ali ne možemo još reći u kojem roku, a niti garantirati cijene, koje su kod prve narudžbine bile vrlo povoljne. Vjerujemo da će biti otprilike iste, t. j. oko 240,00 din. za sve optičke dijelove — sferno zrcalo Φ 20 cm, dijagonalno zrcalo i leće za okular za povećanje cca 80 x. Molimo zainteresirane da nam se radi predbilježbe jave na adresu: Goran Hudec, Zagreb, Čazmanska bb/A.

MATERIJAL ZA BRUŠENJE ZRCALA

Brusni materijal i stakla 12 cm smo razaslali. Ima ih još, te ih možete dobiti. Ne šaljite novac! Radi kraće procedure javite se Goranu.

Sa Pyrex staklima 15 cm nismo riješili devizna pitanja. Strpite se još malo!

GOTOVI DIJELOVI ZA AHROMATSKI TELESKOP 44 x

Od serije teleskopa koje je izradila tvornica VEGA u Ljubljani preostalo je još desetak objektiva i okulara. Ahromatski objektiv ima promjer 48 mm, žarišnu daljinu 700 mm, a dvije leće za Ramsdenov okular daju žar. daljinu oko 16 mm. Cijene: objektiv 80,00 din, leće za okular 40,00 din. Naručite direktno od tvorničkog servisa na adresu: TEHNOOPTIK, Ljubljana, Novi Trg 2.

NENAD BIROVLJEV



Mala enciklopedija „Kosmoplova“

Amini. Kipuće gorivo za rakete na tečno gorivo; derivati ugljovodonika, koji sadrže aminogrupu. Mnogi predstavnici alifatičnih i aromatičnih amina i njihove smeše, našli su primenu ili se još proučavaju u svojstvu lansirnog (za obezbeđenje samozapaljivog) i osnovnog goriva za rakete na tečno gorivo (na primer-, analin, dietilamin i dr.).

Amonijak (NH_3). Niskokipuće gorivo za rakete na tečno gorivo. Bezbojna tečnost s oštrim, karakterističnim razdražujućim mirisom, Gustina mu je 0,682 gr/cm^3. Temperatura ključanja —33,4^{o}C, a topljenja — 77,7^{o}C. Otrovan je, dobar rastvarač mnogih materija, među kojima su i neki metali. Hemijski stabilan, termostabilan, dobro sredstvo za rashlađivanje. Nije agresivan u odnosu na konstrukcione metale, ali u prisustvu kiseonika razara bakar. Dostupan je i jeftin; dobija se sintetički iz azota i vodonika; jedan je od osnovnih proizvoda hemijske industrije. Tečni amonijak se kao gorivo raketa primenjuje u paru s tečnim kiseonikom (SAD) i drugim oksidatorima.

Amonijumnitrat i amonijumperhlorat. Oksidatori heterogenih (kompozitnih) raketnih goriva. Ta goriva dobijaju se mehaničkim mešanjem goriva i oksidatora. Kao gorivo se obično koristi supstanca, koja pored povoljnih uslova sagorevanja ima i osobine plastičnog vezivnog materijala (polibutadieni, poliuretani)

Amorfan. Bezobličan, nekristalisan. Oblik suprotan kristalnom.

Amfibija. Koji živi na kopnu i u vodi (Vodozemac)

Amfibija. Vozilo koje je u stanju da se kreće po kopnu i po vodi. Takođe i avion opremljen točkovima i plovcima, te je u stanju da poleće i sleće na kopno i vodenu površinu.

Anabioza. Ponovo oživljavanje zamrznutih ili sasušenih živih bića.

Anaerobe. Mikrobi koji mogu živeti bez kiseonika.

Anakatabat. Uspostavljanje ravnoteže među slojevima vazduha; kada pri duvanju jakog vetra velika količina vazduha struji odozdo naviše, onda se ista količina spušta odozgo naniže.

Anaseizam. Vrsta zemljotresa sa velikim vertikalnim pomeranjem tla.

Anastigmat. Fotografski objektiv sa specijalno kombinovanim sočivom. Daje snimke koji sve do ivica imaju veliku oštrinu.

Anahronizam. Vremenska poremećenost. Nesavremenost, zastarelost.

Androidan. Sličan čoveku. Kaže se za živa bića u naučno-fantastičnim (SF) delima, koja po svom spoljnom izgledu i ostalim osobinama liče na čoveka,

Anemometar. Uređaj za merenje brzine strujanja vazduha, odnosno vetra.

Anilin $C_6H_5NH_2$. Maslinasto-žućkasta, visokokipuća tečnost koja se kao raketno gorivo ili njegova komponenta primenjivala u Nemačkoj, SAD i Francuskoj u paru s azotnom kiselinom i oksidatorima na bazi azotne kiseline. Toksičan, hemijski stabilan. Nije agresivan u odnosu na konstrukcione materijale.

Anihilacioni raketni motor. Hipotetični fotonski raketni motor, u kome se energija stvara anihilacijom (razaranjem-poništavanjem) materije, tj. međusobnim dejstvom čestica materije i antimaterije s njihovim potpunim pretvaranjem u fotone.

»ANNA 1 B«. (Skr. Airforce, Navy, Nasa, Army). — Geodetski satelit u čijem su konstruisanju i lansiranju učestvovala sva tri vida armije SAD. Satelit je bio namenjen za izvršenje svetskog istraživačkog programa egzaktnog određivanja strukture i gravitacionog polja Zemlje, kao i stvarnih rastojanja između udaljenih tačaka na našoj planeti. U tu svrhu je satelit bio opremljen uređajem koji je u određenim vremenskim razmacima emitovao veoma

intenzivne svetlosne signale. Time je, kao egzaktna merna tačka, mogao da bude fotografisan u odnosu na fon fiksnih zvezda. Oprema za emitovanje bliceva sastojala se uglavnom od četiri ksenonske lampe, koje su bile montirane na spoljašrtosti satelita i ostvarivale svetlost jačine 7,2 miliona sveća. Trigonometrijska merenja pozicija satelita, koja su vršena sa raznih zemaljskih osmatračkih stanica, izvođena su pomoću kompjutera. Ona su omogućila da se, na primer, rastojanja između kontinenata izmere s tačnošću do 15 m (ranije je ta tečnost dostizala 150 m, a delom i 1.000 m). U opremu satelita »ANNA 1 B« spadali su i radio-prijemnici i kontrolni oscilatori za automatska merenja Doplerovskih frekvencija vremenskih signala, koje su satelitu slale zemaljske stanice. Ta merenja su imala veliki značaj za stalnu kontrolu trajektorije satelita.

Na satelitu se sem toga nalazio i elektronski merač vremena, čiji su signali omogućili sinhronizaciju časovnika na brojnim razbacanim zemaljskim osmatračkim stanicama s preciznošću od minimum jednog hiljaditog dela sekunde. Naučni instrumentarijum satelita obuhvatao je i jedan magnetometar za istraživanje magnetskog polja Zemlje. Električnu energiju za sve uređaje satelita davala je sunčana baterija, postavljena prstenasto oko loptastog korpusa satelita.

Anorganogenija. Nauka koja proučava nastanak anogranske, tj. mrtve prirode.

Anorganski. Neživ, mrtav, bez fizioloških i psiholoških funkcija. Pojam koji označava suprotnost organskom, odnosno živom.

Anonimus (Diskaverer). Oznaka za vojne eksperimentalne satelite SAD koji su do 1962. godine bili zastupljeni u zvaničnorn američkom programu vojnih satelita. Tada je bio napušten otvoreni naziv tipova satelita (i za satelite »MIDAS« i »SAMOS«) i korišćen opšti naziv »tajni sateliti« ili »Anonimus«. Konstrukcija i opremljenost tih satelita zavisi od konkretnih zadataka, koje treba da izvrše. Jedan od najhitnijih zadataka jeste prikupljanje obaveštajnih podataka kvalitetnim foto-materijalima i njihovo dostavljanje na zemaljske stanice, odbacivanjem kapsule koja se padobranom spuštala na zemlju i odatle signalima obaveštavala gde se nalazi.

Antimaterija. Materija koja se sastoji od antičestica (antiprotona, antineutrona, (pozitrona). Postoji hipoteza o antimaterijalnoj prirodi nekih poznatih objekata, posebno nekih kometa. Sudar kosmičkog broda s komadom antimaterije izazvao bi njegovu anihilaciju.

Antiraketa. Vojna raketa koja služi isključivo za borbu protiv dalekometnih balističkih raketa i njihovo uništenje dok se ove još nalaze na svojoj trajektoriji. Njena primena zasniva se na postojanju efikasnog sistema za rano obaveštavanje, koji blagovremeno treba da alarmira o doletanju rakete napadača, kao i na mogućnosti da se ta raketa uništi što dalje od sopstvene teritorije. Antiraketa ima pogon na čvrsto gorivo sa ekstremno snažnim potiscima, odnosno; velikim brzinama leta u susret napadačevoj raketi. Punjenje antiraketa je nuklearno, a upaljač blizinski, što znači da antiraketa ne mora direktno da pogodi raketu, već se njeno punjenje aktivira na izvesnoj udaljenosti od rakete.

Anticiklon. Oblast atmosfere u kojoj vlada visok atmosferski pritisak i sve druge pojave suprotne onima koje vladaju u oblasti ciklona gde vlada nizak pritisak.

Antropoganija. Nauka o postanku čoveka.

Antropozojski period. Period u istoriji Zemlje u čijem se početku javlja čovek.

Antropoidan. Čovekolik, sličan čoveku.

»AOSO« (Advanced Orbiting Solar Observatory). Poboljšana orbitalna opservatorija Sunca), Standardan tip satelita (SAD) za istraživanje fizičkih pojava na Suncu, koji je uveden kao sledbenik tipa »OSO«. Raspolagao je preciznijim instrumentarijumom i većim kapacitetom registrovanja i memorisanja podataka od svog prethodnika. Od 1966. godine se više ne lansira.

Apogejski motor. Korekturni motor koji se pretežno primenjuje posle lansiranja stacionarnih i kvazistacionarnih satelita da bi se njihova obično jako ekscentrična elipsasta putanja penjanja, putem pogonskog impulsa u apogeji (apogejski impuls) izmenila u približno kružnu putanju. Pošto je veličina apogejskog impulsa 'uglavnom unapred proračunata, A. m. je obično na čvrsto gorivo.

Apojovium (na osnovu gen. od Jupiter). Tačka na putanji bilo kojeg od Jupiterovih satelita u kojoj je on najudaljeniji od planete Jupiter.

Apogejsko rastojanje. Rastojanje apogeje (najudaljenije tačke satelita) od centra Zemlje.



BRANKO KITANOVIĆ odgovara na

PITANJA ČITALACA

BOŽIDAR TODOROVIĆ, iz NIKŠIĆA, pita: »Da li su nekada planete Sunčevog sistema bile jedna cjelina, i ko je postavio takvu hipotezu?

— Starim Grcima i tvorcima biblije prvobitni svet bio je vrlo interesantna tema, povezana sa njihovim globalnim pogledima. Taj svet oni su slikali u formi haotičnog oblaka, sastavljenog od sitnih čestica. Takvo shvatanje najbolje je izrazio pesnik starog Rima Ovidije:

»Ranije su zemlja i voda i čudan nebeski svod,
kao i svekolika priroda — bili istog izgleda.
I nazivani su haosom — kao divlja gruba masa...«

Poznati nemački filozof Emanuel Kant (1724—1804.) u izvesnom smislu se nastavio na antička shvatanja o prvobitnom haosu ali i fundamentalno preobrazio mišljenje o postanku sveta. Zastupajući evolucionu teoriju razvoja planeta, Kant je izneo ideju da je Sunčev sistem nastao iz prvobitne velike magline. Njegovu teoriju dalje je razradio francuski astronom Pjer Simon Laplas (1749—1827. g.) koji je odbacio pretpostavku o haotičnom kretanju čestica magline, jer iz toga ne bi moglo da se razvije planetni sistem sa pravilnim kruženjem i rotiranjem nebeskih tela. Laplas je još u pretpostavljenoj maglim dopustio postojanje zakona kretanja i dao detaljno objašnjenje tog fenomena na bazi zakona mehanike i matematike. U našoj rubrici nemamo prostora za opširnije pisanje o Kant-Laplasovoj hipotezi, ali ćemo to kasnije uraditi u drugoj rubrici. Treba pomenuti i teorije o postanku Sunčevog sistema čiji su autori Englez Džins i akademik O. J. Šrait.

JOSIP ŽUPARIĆ, iz ZAGREBA, postavlja više pitanja. Jedno od njih glasi: »Da li se kod računanja privlačne sile dvaju tijela, udaljenost računa od centra jednog do centra drugog tijela, ili od površine jednog do površine drugog tijela?«

— Na ostala Vaša pitanja odgovorićemo u sledećim brojevima. Odgovaramo na gornje pitanje: udaljenost se računa od centra jednog do centra drugog tela. Sila kojom Zemlja privlači neko telo zavisi od rastojanja tog tela od centra Zemlje. To važi i za ostala nebeska tela. U ovom broju »Kosmoplova« u rubrici istorija astronomije, opširnije se piše o gravitaciji.

ZLATKO OŠTARJAŠ, iz P. SLATINE, moli da nešto napišemo o Ciolkovskom.

— Konstantin Eduardovič Ciolkovski (1857—1935.g.), je osnivač savremene kosmonautike i raketne tehnike. Rodio se u porodici šumara, u selu Jiževsko, blizu grada Rjazanja u Rusiji. Zbog teško oštećenog sluha (u ranom detinjstvu preležao je šarlah) Ciolkovski nije mogao da se školuje, odnosno nisu ga primili u redovnu, školu. Ipak, on je uspeo da završi za nastavnika 1879. godine. Godine 1880. predavao je matematiku u srednjoj školi grada Borovski, a od 1885. godine — matematiku i fiziku u ženskoj srednjoj školi u Kalugi. Od 1885. godine Ciolkovski je radio na stvaranju i konstruisanju metalnog, dirigovanog dirižabla, a zatim aviona-monoplana s metalnom konstrukcijom. Zbog nedostatka materijalnih sredstava ove ideje nisu tada realizovane.

Najvažniji njegovi radovi odnose se na teoriju reaktivnog kretanja. On je bio ispred svog, vremena, pa su njegova dela i ideje tek mnogo kasnije shvaćena i po zasluzi ocenjena. Ciolkovski je još 1883,

godine izneo ideju o korišćenju reaktivnog kretanja za stvaranje međuplanetnih letelica. Godine 1903. pojavio se njegov rad »Istraživanje svemira pomoću reaktivnih pribora«. U njemu je Ciolkovski prvi put: izneo zakone kretanja rakete, kao tela s promenljivom masom, u prostoru bez teže i u gravitacionom, polju. U ovom radu se naučno formulišu mogućnosti o korišćenju raketa za međuplanetna putovanja; određen je koeficijent korisnog dejstvli rakete; zatim su izneti rezultati istraživanja delovanja sile otpora vazduha na kretanje rakete. Rad Ciolkovskog ukazao je na racionalne puteve za razvoj kosmonautike i izgradnju raketa. Ovim problemima bili su posvećeni i drugi napisi i radovi genija iz provincijskog grada Kaluge. Godine 1929. Ciolkovski je objavio delo »Kosmički raketni vozovi« u kome je razradio teoriju o višestepenim raketama.

On je dao i niz genijalnih inženjerskih rešenja. Prvi je u svetu razradio osnove teorije raketnih motora na tečno gorivo i ukazao na elemente za njihovo konstruisanje. Uz to je predvideo i različita goriva za rakete, za koje je dao rešenja i ideje bez kojih se ne može ni zamisliti savremena kosmonautika.

Znatno mesto u radovima Ciolkovskog zauzimaju problemi organizovanja međuplanetnih putovanja i perspektive njihovog razvitka. On je dokazao da posle prvih veštačkih satelita, međuplanetnih stanica i letova do drugih planeta, sledi stvaranje gradova i grandioznih naselja u međuplanetnom prostoru i prilagođavanje kosmičkog prostora za potrebe čovečanstva. Ciolkovski je posle 1917. godine dobio široku materijalnu i moralnu podršku za naučni rad i izabran je za akademika. Bavio se i naučnom fantastikom i iz te oblasti ostavio niz zanimljivih dela i ideja.

ALEKSANDAR ALEKSIJEVSKI, iz SKOPLJA, pita: »Šta je to antimaterija?«

— Antimaterija je materija koja se sastoji iz antičestica (antiprotona, antineutrona, pozitrona). Postoje hipoteze o tome da se neki kosmički objekti (recimo, komete) sastoje iz antimaterije. Susret kosmičke letelice sa česticom antimaterije doveo bi do strahovite eksplozije. Naš list je prvi u svetu objavio ekskluzivni napis astrofizičara Borisova (»Kosmplov« 9) o postojanju i veštačkom dobijanju antimaterije u Dubni (kod Moskve).

BRANČE TODOROVIĆ, LAPOVO-VAROŠ, pita: »Na kom principu se vrši korekcija putanje kosmičkih letelica?«

— Korekcija putanje (trajektorije) predstavlja svojevrsni manevar, koji ispravlja putanju, u skladu sa rezultatima merenja i prognoze letenja koja proizilazi iz njih. Prilikom korekcije prenosi se na raketne motore letelice impuls korekcije, a smer tog impulsa je zavisan od rezultata merenja putanje i može biti različit. Utrošak energije, kao i preciznost koji su potrebni za efikasnost veličine i smera impulsa korekcije, zavise od mesta vršenja korekcije. Za aparate koji lete u pravcu Meseca, Marsa i Venere, energetski je najpovoljnija korekcija putanje na ranoj etapi leta. Preciznost pri realizaciji impulsa korekcije smanjuje se kada se letelica približi cilju. Korekcija putanje može se više puta vršiti tokom jednog leta, ili se nekoliko puta može ponoviti ako prvi pokušaji ne budu uspešni.

NATAŠA NIKOLIĆ, iz BEOGRADA, interesuje se: »Negda sam pročitala da u Sunčevom sistemu postoji i deseta planeta — Trauspluton. Da li je to tačno, šta se nalazi iza Plutona?

— U poslednje vreme astronomi sve intenzivnije pokušavaju da otkriju na nebu planetu koja se nalazi iza orbite Platona. Odstupanja i nemir Urana prilikom njegovog okretanja oko Sunca ne mogu se objasniti samo sveukupnim dejstvom Neptuna i Plutona: suviše su male mase ovih planeta... Po svoj prilici trebalo bi da postoji još jedna planeta. Ona je dobila čak i naziv — Transpluton. Godine 1959. bila je izračunata orbita te planete. Ali možda hipotetičan Transpluton uopšte i nije planeta, već neko drugo nebesko telo? Neki podaci navode na pretpostavku da se iza Neptuna nalazi drugi pojas asteroida (prvi se nalazi između Marsa i Jupitera) i da Pluton ne spada u velike planete, već da je to veoma veliki asteroid. Postoji i mišljenje po kome bi Pluton mogao da bude satelit Neptuna, koji se nekada odvojio od njega. Traženje Transplutona na nebu je veoma komplikovano, ali astronomi ne gube nadu u usepeh.

Sudeći po izveštajima koje debijamo, rad u većini klubova odvija se normalno. Istina, ima i dalje izvesnih poteškoća, uglavnom tehničke prirode (nedostatak prostorija, inventara i sl.) ali one se mogu prevazići: za prave entuzijaste, za ljude koji imaju jasnu viziju svog cilja, svaka teškoća samo je izazov da se sa novom snagom i još većom upornošću pregne na posao; tada ni rezultati neće izostati. Izdvajamo dva ohrabrujuća izveštaja u tom smislu.

Kapaš Đurica, pitomac Vojne škole u Zagrebu, piše u ime kluba »Aleksej Leonov«

»Dragi drugovi«!

Najpre vam se zahvaljujemo na knjižicama i materijalu koje ste nam poslali. Razloga zašto vam se nismo javili odmah ima više. Bili smo prilično zauzeti poslovima oko nabavke materijala i sređivanja kluba kao i školskim zadacima. Do sada je sve u redu i evo nekoliko reči o radu kluba »Aleksej Leonov«.

Klub broji 13 članova. Imamo svoju prostoriju koju smo solidno uredili, tako da smo obezbedili svakom članu da ima svoje radno mesto. Pošto smo takoreći stalno zajedno, klub održava sastanke svako veče sem subote i nedelje.

Od uprave škole dobićemo ovih dana jedan teleskop, koga ćemo moći koristiti pri radu.

Na jedan od naših sastanaka pozvali smo i nastavnika raketne tehnike i dogovorili se da nam jednom sedmično održi čas iz ove oblasti.

Klub su posetili i urednici lista tehničkog školskog centra »Tehničar«. U ovom listu biće objavljen rad kluba »Aleksej Leonov«, a uz to biće i dobar deo teksta posvećen našem omiljenom listu »Kosmoplov«. Isečke iz tih novina poslaćemo vam kasnije. Sada bih vas zamolio ako imate još reklamnih plakata da nam pošaljete određeni broj, koje bismo još jedanput istakli na oglasnim tablama u centru«.

Ribić Vilim, u ime kluba »Orion« iz Osijeka, piše između ostalog:

»Prije tri tijedna dobili smo prostorije tehničkog praktikurna u školi zahvaljujući razumevanju naše razrednice i nastavnika iz tehničkog odgoja. U našem klubu ima nas petoro koji veoma dobro poznajemo i astronomiju i astronautiku pa pomažemo onima ostalim koji to manje poznaju.'

Evo, pokazaćemo vam što ćemo raditi na slijedećem sastanku: 1. Učenje 2. uređivanje vlastite knjižnice 3. uređivanje članskih knjižica 4. Pregledanje donijetog materijala 5. Gledanje dija-filmova 6. Razgovor o štampanju našeg lista kao rezultata rada kroz mjesec dana 7. čitanje novog »Kosmoplova« i 8. Rad (praktični) kluba.

Kao što vidite, imamo dosta posla, i sastajemo se svake subote.

Umoljavamo vas da nam pošaljete reklamne plakate, kako bi se »Kosmoplov« u Osijeku još više kupovao.

ADRESE KLUBOVA

Balančević Slobodan, klub »Mladi astronauti«, Gradska kolonija 15/1, KRALJEVO

Gojko Magazinović, modelarski klub sa astronautskom sekcijom »RAK Maglica M 31«, SPLIT, Balkanska ul. 3 (Magazinović nas je zamolio da objavimo sledeći oglas: »Kupujem brojeve »Kosmoplova« od 1 do 5 (cijena ne igra ulogu) ili u zamjenu za njih dajem komplete starih novina — »Panorame«, »Pingvina« ili »Mikija«).

Kosmičld klub »Aleksej A. Leonov«, pitomac Kapaš Đurica, ZAGREB, V. P. 3566/2-A2.

Pejaković Goran, klub »Orion«, GRADAC NA MORU, hotel Laguna.

Nešovski Mirče, klub »Andromeda«, SKOPJE, ul. »229« br. 11

Grgurić Željko, klub »Kosmoplov«, Srednjoškolski centar, OTOČAC (ispravka adrese objavljene u br. 17).

Dervišević Emir, A. R. K. »Ruđer Bošković«, gimnazija »Vaso Pelagić«, BRČKO.

Čekov Milan, (klub u osnivanju), KUMANOVO, Ul. Save Kovačevića br. 44a. (Cekov nas je zamolio da objavimo oglas: »Pozivaju se sva zainteresovana lica da se jave učeniku Čekov Milanu iz III2 klase gimnazije »Goce Delčev« u Kumanovu radi osnivanja kluba »Kosmoplova«).

NAGRADNI KVIZ KOSMOPLOVA

TV kosmonaut Goran Hudec proverava vaše znanje

Tačni odgovori na pitanja iz VII kola kviza glase:

1. Nije! Dovoljno je 11,1 km/sek
2. Woomera se nalazi u Južnoj Australiji
3. Biela (1866. godine). Danas je vidimo u tri dela: kao komete Biela I i Biela II, i kao roj Andromeda.

Ovog puta bilo je nešto manje tačnih odgovora (oko 350). Sistemom žreba izvučena su imena petorice srećnih dobitnika:

1. STEVO GLAVAŠ, Ivankovačka 47, Ćuprija
2. BORISLAV VOLČEVIĆ, Šafarikova 3, Novi Sad
3. DUŠKO KALC, F. Alfirevićeva 7/IV, Zadar
4. JOVAN STOJANOVIĆ, Dobračina 48, Beograd
5. ŽELJKO GOLUBIĆ, Opsenice 7, Zagreb

Svaki od nagrađenih dobio je po komplet od 6 knjiga serije »Nauka i svet«, koje im poklanja izdavačko preduzeće KULTURA.

Jedan čitalac iz Zagreba predložio je da uvek objavimo i rok za slanje odgovora. Dakle, odgovore šaljite na dopisnici (sa naznakom »za kviz«) najkasnije 20 dana po objavljivanju pitanja.

Goranova pitanja za IX kolo kviza glase:

1. Osnivač moderne astronautike je K.E. Ciolkovski. Ali još prije njega, u prošlom stoljeću je djelovalo nekoliko učenjaka, među kojima je jedan od najpoznatijih rođen na teritoriji današnje Jugoslavije.
   Kako se on zove?
2. Među kosmonautima koji su letjeli u svemir nalazi se jedan liječnik, dr. Borisav Jegorov. On je specijalista za unutrašnje uho a bio je član prvog tročlanog svemirskog broda, Vashod I.
   Koje godine je lansiran taj brod?
3. Jupiter ima najveću porodicu prirodnih satelita. Prva četiri otkrio je još Galilej, a vide se i najmanjim dalekozorom. Koji redni broj ima satelit čija je putanja najbliža Jupiteru?

Klub čitalaca

U prošlom broju »Kosmoplova« zamolili smo vas da nam pišete kakve biste knjige želeli da nabavite, pa da u smislu tih sugestija pregovaramo sa izdavačkim preduzećima. Neki čitaoci su se toj molbi odazvali, ali želeli bismo da odziv bude što masovniji. Zato, vas ponovo pozivamo da nam pišete za rubriku »Klub čitalaca« i da predlažete za kakvim knjigama da tragamo.

IZDAVAČKO PREDUZEĆE »N A U Č N A K N J I G A« I REDAKCIJA »K O S M O P L O V A« NAPRAVILI SU ZA VAS IZBOR KORISNIH KNJIGA.

Na neki način, već je postalo pravilo da vam istovremeno preporučujemo jeftine, popularno pisane knjige, i skuplje stručne knjige. Jasno nam je da će većina čitalaca pre kupiti one jeftine, ali moramo voditi računa i o čitaocima koji žele sasvim ozbiljno »zagaziti« u nauku. Među knjigama koje vam preporučujemo svako može naći neku za sebe. Mišljenja smo da su prve tri knjige stvarno izvanredne i neophodne našim čitaocima i klubovima.

KRATKA ISTORIJA HEMIJE Isaka Asimova — čuveni SF pisac, publicista i naučnik napravio je izvanredan pregled razvoja hemije. Knjiga je tečno pisana, jednostavnim i čitaocu bliskim stilom. Iz nje ćemo naučiti sve ono što je za hemiju kao nauku značajno, a što je neraskidivo vezano za fiziku, raketnu tehniku, biologiju, atomsku fiziku i mnoge druge oblasti. »Kratka istorija hemije« podeljena je na 14 poglavlja: Staro doba, Alhemija, Prelazno doba, Gasovi, Atomi, Organska hemija, Molekulska struktura, Periodni sistem elemenata, Fizička hemija, Sintetička organska hemija, Neorganska hemija, Elektroni, Nuklearni atom, Nuklearne reakcije. Cena je ove knjige od 274 strane: 12 novih dinara.

ELEMENTARNA ELEKTROTEHNIKA N. D. Pasečnika — Izvanredna knjiga koja će čitaoca uvesti u svet jedne nauke. Čovek današnjice okružen je električnim mašinama i uređajima; elektrotehnika je osnova svih kosmičkih letova; iole potpunije tehničko obrazovanje nezamislivo je bez te nauke. Knjiga je podeljena na 23 poglavlja. Spomenućemo neka: Osnovna znanja o elektricitetu, Električno polje, Elektromagnetska indukcija, Trofazna struja, Primena elektronskih cevi, Poluprovodnici, Elektromerenja. Cena ove knjige od 198 strana: 20 novih dinara.

REČNIK MATEMATIČKIH TERMINA SA TUMAČENJIMA Manturova, Solnceva, Sorkina i Fedina — Kod nas su ovakva dela vrlo retka. Knjiga sadrži više hiljada pojmova: od onih elementarnih (tačka, teorema, definicija, pravac), do onih najsloženijih iz više matematike (Ojlerovi integrali, Laplasov operator, Vronjskijeva determinanta, Košijevi kriterijumi, teorija potencijala). Veoma dobar tekst, mnoštvo formula i odličnih crteža; odličan papir, platneni povez, 514 strana teksta — sve to sasvim opravdava ovu prilično visoku cenu. Ovaj jedinstveni izvanredni rečnik neophodan je priručnik učenicima i svima koji su na bilo koji način vezani za matematiku. Cena: 60 novih din.

ELEKTRONIKA I i ELEKTRONIKA II Dr inž. Branka Rakovića — Ove knjige su zvanični udžbenici za studente elektrotehničkih fakulteta. Preporučujemo ih radioa-amaterima i budućim i sadašnjim studentima elektrotehnike. Inače, knjige su zaista izvanredne; govore o osnovnim zakonima kretanja elektrona, o svim vrstama elektronskih cevi, o poluprovodnicima, pojačivačima, usmeračima, šumovima, negativnoj reakciji, oscilatornim kolima, okidnim kolima, komparatorima, selektorima, deliteljima i dr. Elektronika I košta 56 n. d,, a Elektronika II — 35. n. d.

Narudžbenica

»DUGA-KOSMOPLOV«, BEOGRAD, VLAJKOVIĆEVA 8

Ovim neopozivo poručujem sledeće knjige:

KRATKA ISTORIJA HEMIJE ____________________ kom

ELEMENTARNA ELEKTROTEHNIKA ______________ kom

REČNIK MATEMATIČKIH TERMINA ____________ kom

ELEKTRONIKA I _____________________________ kom

ELEKTRONIKA II ____________________________ ___ kom

Novac ću uplatiti prilikom preuzimanja paketa na pošti – POUZEĆEM.

Ime i prezime ____

Adresa ____

____

(Svojeručni potpis kupca)



NAPOMENA: AKO NE ŽELITE DA ISECANJEM KUPONA OŠTETITE SVOJ PRIMERAK »KOSMOPLOVA«, JEDNOSTAVNO PREPIŠITE TEKST NARUDŽBENICE (NA DOPISNICU ILI U PISMU) I POŠALJITE NA NAVEDENU ADRESU

IZDAVAČKO PREDUZEĆE »KULTURA« I REDAKCIJA »KOSMOPLOVA« PRUŽAJU VAM MOGUĆNOST DA JEFTINO DOĐETE DO ZANIMLJIVIH I KORISNIH KNJIGA.

Komplet od 6 knjiga serije »NAUKA I SVET« košta samo 30 novih dinara! Evo kratkog prikaza tih zaista jeftinih knjiga:

ELEKTRONSKI RAČUNSKI AUTOMATI dr Rajka Tomovića — Izvanredna knjiga našeg poznatog stručnjaka, koja govori o novoj industrijskoj revoluciji. Uvođenje automatizacije sve brže potiskuje manuelni rad, pružajući čoveku sve šire mogućnosti stvaranja (176 strana).

RAKETNI LET inž. Kračičanina — Osnovi raketnog leta (izložene bez matematičke teorije), problematika svih vrsta letenja i sredstava za let, pogoni koji će se koristiti u budućnosti — to je, ukratko, sadržaj ove odlične knjige od 428 stranica.

O NUKLEARNOJ ENERGIJI Donalda Hjuza — Poznati fizičar napisao je mnogo knjiga o nuklearnoj energiji. Ova govori o pojavama u atomskom jezgru i o raznim vidovima korišćenja u mnogim oblastima ljudskih delatnosti (344 strane).

BIOSFERA Vladimira Vernadskog — To je oblast naše planete koju karakteriše postojanje života, gde se odigravaju biogeohemijski procesi. O njenoj dinamici govori ovo delo poznatog sovjetskog naučnika (232 strane).

POSTANAK SVETOVA Pola Laberena — Interes za astronomiju, astrofiziku, astronautiku i kosmogoniju sve više raste zbog uspeha savremene nauke i tehnike. Cilj knjige je da širokom krugu čitalaca pomogne da shvate povezanost svih tih fundamentalnih pojava i da sagleda idejne osnove raznih kosmogonijskih hipoteza (344 strane).

PUTOVANJE ČOVEKA U VASIONU — Spomenućemo neka od poglavlja ove knjige: Kosmička medicina, Ubrzanje, Bestežinsko stanje, Psihološki problem kosmičkog leta (254 strane).

Knjige su štampane pre nekoliko godina, ali to nikako ne umanjuje njihovu vrednost. Takve knjige spadaju u ona naučno-popularna dela, čija vrednost traje decenijama. Štampane su latinicom, a format im je 12,5X17,5 cm.



NAPOMENA; NARUDŽBENICU NE MORATE ISECATI; SVE POTREBNE PODATKE MOŽETE ISPISATI I POSLATI NAM NA DOPISNICI ILI U PISMU.

Narudžbenica

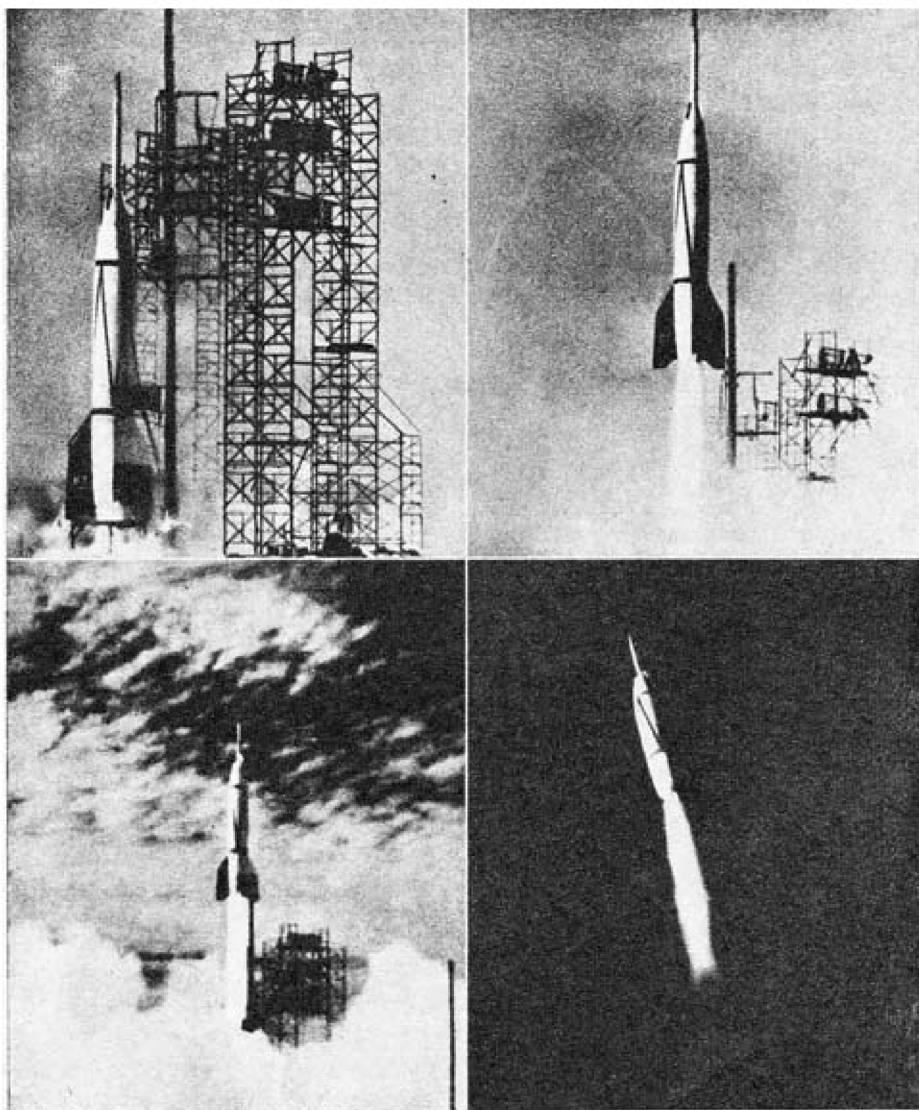
»DUGA-KOSMOPLOV«, BEOGRAD, VLAJKOVIĆEVA 8

Ovim neopozivo kupujem komplet od 6 knjiga za gotovo po ceni od 30 novih dinara. Uplatu ću izvršiti prilikom podizanja paketa na pošti — POUZEĆEM.

Ime i prezime kupca ____________________

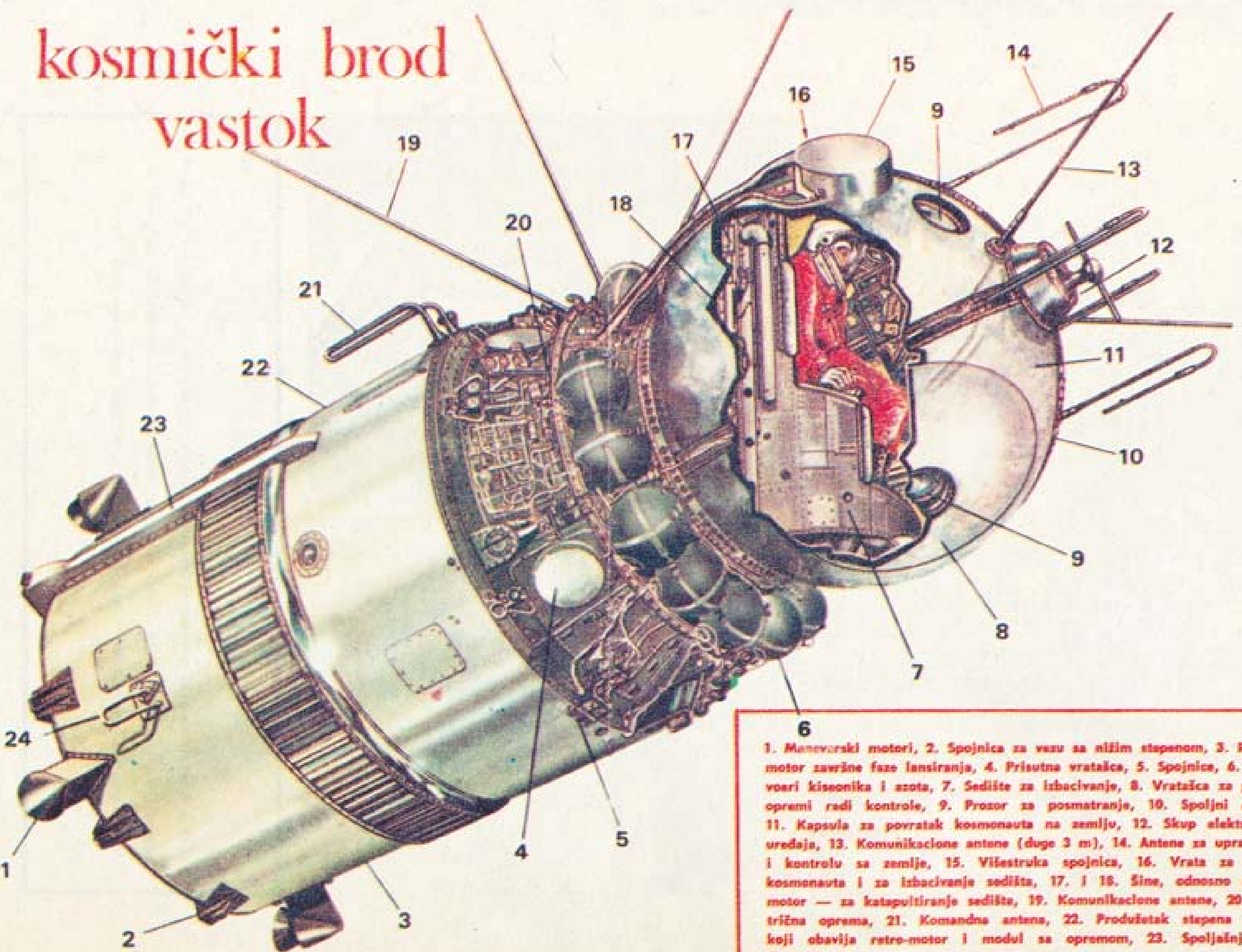
Adresa ____________________

____
(Svojeručni potpis)



Četiri faze starta prve dvostepene rakete »Bunper«, sastavljen je od rakete V2 (prvi stepen) i male rakete WAC Corporal (drugi stepen). WAC Corporal se na visini od 35 kilometara odvojila od noseće rakete V2 i dostigla visinu od 403 km.

kosmički brod vastok



1. Manevarski motori, 2. Spojnica za vezu sa nižim stepenom, 3. Raketni motor završne faze lansiranja, 4. Prisutna vratašca, 5. Spojnice, 6. Rezervoari kiseonika i azota, 7. Sedište za izbacivanje, 8. Vratašca za pristup opremi radi kontrole, 9. Prozor za posmatranje, 10. Spoljni obruči, 11. Kapsula za povratak kosmonauta na zemlju, 12. Skup elektronskih uređaja, 13. Komunikacione antene (duge 3 m), 14. Antene za upravljanje i kontrolu sa zemlje, 15. Višestruka spojnica, 16. Vrata za ulazak kosmonauta i za izbacivanje sedišta, 17. i 18. Šine, odnosno raketni motor — za katapultiranje sedišta, 19. Komunikacione antene, 20. Električna oprema, 21. Komandna antena, 22. Produžetak stepena rakete, koji obavija retro-motor i modul sa opremom, 23. Spoljašnja cev, 24. VHF antena.